**Τράπεζα Θεμάτων**

**Χημεία - Α' Λυκείου**

**Θέμα 11847**

**Θέμα 4ο**

Το νιτρικό οξύ (HNO3), γνωστό ως ακουαφόρτε, χρησιμοποιείται ως ισχυρό καθαριστικό. Ταυτόχρονα είναι πολύ διαβρωτικό και χρειάζεται προσοχή ιδιαίτερα κατά τη χρήση πυκνών διαλυμάτων. Μία χημικός θέλει να φτιάξει στο εργαστήριο ένα υδατικό διάλυμα νιτρικού οξέος 0,1 Μ (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του HNO3 που περιέχεται σε 100 mL διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Να υπολογίσετε πόσα mL νερού πρέπει να προστεθούν σε 100 mL HNO3 0,1 Μ ώστε να προκύψει ένα νέο διάλυμα Δ2 συγκέντρωσης 0,05 Μ. *(μονάδες 8)*

**γ)** 300 mL υδατικού διαλύματος HNO3 0,2 Μ (διάλυμα Δ3) αναμειγνύονται με 300 mL διαλύματος Δ1. Να υπολογίσετετη συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ4 που θα προκύψει. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(Η)=1, *Α*r(N)=14, *Α*r(Ο)=16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 11847**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Τα mol που περιέχονται στα 100 mL υδατικού διαλύματος Δ1 είναι:

HNO3

Η μάζα του HNO3 βρίσκεται από τη σχέση: .

*M*r (HNO3) = 1⋅1 + 1⋅14 + 3⋅16 = 63

Άρα m = n⋅*M*r ⇒ m = 0,01⋅63 g ⇒ m = 0,63 g

Επομένως στα 100 mL υδατικού διαλύματος HNO3 0,1 Μ περιέχονται 0,63 g HNO3.

**β)** Για την αραίωση του διαλύματος Δ1 και την παρασκευή του διαλύματος Δ2 ισχύει:

c1⋅V1= c2⋅V2 ⇒ 0,1 Μ ⋅ 100 mL = 0,05 Μ⋅V2 ⇒ V2 = 200 mL

Ο όγκος του νερού θα είναι Vνερού = V2 - V1 = 200 mL - 100 mL ⇒ Vνερού = 100 mL

Άρα ο όγκος του νερού που πρέπει να προστεθεί είναι 100 mL.

**γ)** Για την ανάμειξη του διαλύματος Δ1 με το διάλυμα Δ3 για την παρασκευή του διαλύματος Δ4 ισχύει:

c1⋅V1 + c3⋅V3 =c4⋅V4 ⇒ 0,1 Μ⋅300 mL+ 0,2 Μ⋅300 mL =c4⋅600 mL ⇒ c4 = 0,15 M

Επομένως η συγκέντρωση του τελικού διαλύματος Δ4 είναι 0,15 M.

**Θέμα 11848**

Θέμα 4ο

Το υδροχλωρικό οξύ (HCl) χρησιμοποιείται ως οικιακό καθαριστικό. Κατά τη χρήση του απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή ιδίως όταν πρόκειται για πυκνά διαλύματα.

**α**) Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του HCl που περιέχεται σε 100 mL διαλύματος ΗCl 0,2 Μ (διάλυμα Δ1). *(μονάδες 7)*

**β**) Να υπολογίσετε πόσα mL νερού πρέπει να προστεθούν σε 100 mL του διαλύματος Δ1, για να προκύψει διάλυμα Δ2 συγκέντρωσης 0,05 Μ. *(μονάδες 8)*

**γ)** Να υπολογίσετε πόσα mL του διαλύματος Δ1 πρέπει να αναμειχθούν με 200 mL του διαλύματος Δ2 για να προκύψει διάλυμα Δ3 με συγκέντρωση 0,1 Μ. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r (H)=1, *A*r (Cl) =35,5

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 11848**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Τα mol που περιέχονται στα 100 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,2 Μ είναι:

HCl.

Η μάζα του HCl βρίσκεται από τη σχέση: .

*M*r (HCl) = 1 + 35,5 = 36,5

Άρα m = n⋅*M*r ⇒ m = 0,02⋅36,5 g ⇒ m = 0,73 g

Επομένως στα 100 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,2 Μ περιέχονται 0,73 g HCl.

**β)** Για την αραίωση του διαλύματος Δ1 και την παρασκευή του διαλύματος Δ2 ισχύει:

c1⋅V1 = c2⋅V2 ⇒ 0,2 Μ ⋅ 100 mL = 0,05 Μ⋅V2 ⇒ V2 = 400 mL

Ο όγκος του νερού θα είναι Vνερού = V2 - V1 = 400 mL - 100 mL ⇒ Vνερού = 300 mL

Άρα ο όγκος του νερού που πρέπει να προστεθεί είναι 300 mL.

**γ)** Για την ανάμειξη του διαλύματος Δ1 με το διάλυμα Δ2 και την παρασκευή του διαλύματος Δ3 ισχύει:

c1⋅V1 + c2⋅V2 = c3⋅V3 ⇒ 0,2 Μ⋅V1 + 0,05 Μ⋅200 mL = 0,1 M⋅(200 mL + V1) ⇒ V1 = 100 mL

Επομένως ο όγκος του διαλύματος Δ1 που πρέπει να αναμειχθεί είναι 100 mL.

**Θέμα 11849**

**Θέμα 4ο**

Το υδροξείδιο του βαρίου (Ba(ΟΗ)2) χρησιμοποιείται ως πρόσθετο σε θερμοπλαστικά υλικά, όπως σε συνθετικά πλαστικά πολυμερή, π.χ. του PVC (πολυβινυλοχλωριδίου) για τη βελτίωση των πλαστικών ιδιοτήτων τους.

Διαθέτετε ένα υδατικό διάλυμα Ba(ΟΗ)2 συγκέντρωσης 0,01 Μ (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε πόση μάζα (σε g) Ba(ΟΗ)2 περιέχεται σε 200 mL του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** 150 mL του παραπάνω διαλύματος αραιώνονται με νερό μέχρι τελικό όγκο 300 mL. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του Ba(ΟΗ)2 στο διάλυμα Δ2 που προκύπτει μετά την αραίωση. *(μονάδες 8)*

**γ)** Να υπολογίσετε πόσα mL διαλύματος Δ1 πρέπει να αναμειχθούν με 200 mL του διαλύματος Ba(ΟΗ)2 συγκέντρωσης 0,03 Μ (διάλυμα Δ3) για να προκύψει διάλυμα Δ4 συγκέντρωσης 0,02 Μ. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες : *A*r(Η)=1, *A*r(Ο)=16, *A*r(Βa)=137.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 11849**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Τα mol που περιέχονται στα 200 mL υδατικού διαλύματος Ba(ΟΗ)2 0,01 Μ είναι:

Ba(ΟΗ)2.

Η μάζα του Ba(ΟΗ)2 βρίσκεται από τη σχέση: .

*M*r (Ba(ΟΗ)2) = 137 + 32 + 2 = 171

Άρα m = n⋅*M*r ⇒ m = 0,002⋅171 g ⇒ m = 0,342 g

Επομένως στα 200 mL υδατικού διαλύματος Ba(ΟΗ)2 0,01 Μ περιέχονται 0,342 g Ba(ΟΗ)2.

**β)** Για την αραίωση του διαλύματος Δ1 και την παρασκευή του διαλύματος Δ2 ισχύει:

c1⋅V1 = c2⋅V2 ⇒ 0,01 Μ ⋅ 150 mL = c2⋅300 mL ⇒ c2 = 0,005 M

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος Δ2 που προκύπτει είναι 0,005 M.

**γ)** Για την ανάμειξη του διαλύματος Δ1 με το διάλυμα Δ3 και την παρασκευή του διαλύματος Δ4 ισχύει:

c1⋅V1 + c3⋅V3 = c4⋅V4 ⇒ 0,01 Μ⋅V1 + 0,03 Μ⋅200 mL = 0,02 M⋅(200 mL + V1) ⇒ V1 = 200 mL

Άρα ο όγκος του διαλύματος Δ1 που πρέπει να αναμειχθεί είναι 200 mL.

**Θέμα 11850**

**Θέμα 4ο**

Το BaCl2 χρησιμοποιείται στα πυροτεχνήματα με σκοπό να δώσει σε αυτά λαμπερό πράσινο χρώμα. Επίσης, ως ένα οικονομικό, ευδιάλυτο άλας του βαρίου, το χλωριούχο βάριο βρίσκει ευρεία εφαρμογή στο εργαστήριο.

Σε ένα σχολικό εργαστήριο παρασκευάστηκε υδατικό διάλυμα BaCl2 όγκου 200 mL και συγκέντρωσης 0,2 Μ (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του BaCl2 που περιέχεται σε 200 mL υδατικού διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Σε 40 mL του αρχικού διαλύματος Δ1 προστίθενται 60 mL νερού. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του BaCl2 στο διάλυμα Δ2 που προκύπτει μετά την αραίωση. *(μονάδες 8)*

**γ)** 100 mL του αρχικού διαλύματος Δ1 αναμειγνύονται με 100 mL υδατικού διαλύματος BaCl2 0,3 Μ (διάλυμα Δ3). Να υπολογίσετετη συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ4 που προκύπτει. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Cl)=35,5 , *A*r(Ba)=137.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 11850**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Τα mol που περιέχονται στα 200 mL υδατικού διαλύματος BaCl2 0,2Μ είναι:

BaCl2

Η μάζα του BaCl2 βρίσκεται από τη σχέση: .

*M*r (BaCl2) = 137 + 2⋅35,5 = 208

Άρα m = n⋅*M*r ⇒ m = 0, 04⋅208 g ⇒ m = 8,32 g

Επομένως, σε 200 mL διαλύματος BaCl2 0,2 Μ περιέχονται 8,32 g BaCl2.

**β)** V2 = V1 + Vνερού = 40 mL + 60 mL ⇒ V2 = 100 mL

Για την αραίωση του διαλύματος Δ1 και την παρασκευή του διαλύματος Δ2 ισχύει:

c1⋅V1 = c2⋅V2 ⇒ 0,2 Μ ⋅ 40 mL = c2⋅100 mL ⇒ c2 = 0,08 M

Άρα η συγκέντρωση του BaCl2 στο διάλυμα Δ2 είναι 0,08 M.

**γ)** Για την ανάμειξη του διαλύματος Δ1 με το διάλυμα Δ3 για την παρασκευή του διαλύματος Δ4 ισχύει:

c1⋅V1 + c3⋅V3 = c4⋅V4 ⇒ 0,2 Μ⋅100 mL+ 0,3 Μ⋅100 mL = c4⋅200 mL ⇒ c4 = 0,25 M

Άρα η συγκέντρωση του τελικού διαλύματος Δ4 είναι 0,25 M.

**Θέμα 11851**

**Θέμα 4ο**

Το NaBr χρησιμοποιείται ως υπνωτικό, αντισπασμωδικό και ηρεμιστικό φάρμακο στην κτηνιατρική.

Για την πραγματοποίηση ενός πειράματος παρασκευάστηκε υδατικό διάλυμα NaBr με συγκέντρωση 0,4 Μ (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε πόση μάζα (σε g) NaBr περιέχεται σε 10 mL του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** 30 mL του παραπάνω διαλύματος Δ1 αραιώνονται με νερό μέχρι τελικό όγκο 120 mL. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του NaBr στο διάλυμα Δ2 που προκύπτει μετά την αραίωση. *(μονάδες 8)*

**γ)** Να υπολογίσετε πόσα mL διαλύματος Δ1 πρέπει να αναμειχθούν με 50 mL του διαλύματος NaBr συγκέντρωσης 0,1 Μ (διάλυμα Δ3) για να προκύψει διάλυμα Δ4 συγκέντρωσης 0,2 Μ. *(μονάδες 10)*

Δίνονται σχετικές ατομικές μάζες : *A*r(Na)=23, *A*r(Br)=80

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 11851**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Τα mol που περιέχονται στα 10 mL υδατικού διαλύματος NaBr 0,4 Μ είναι:

NaBr.

Η μάζα του NaBr βρίσκεται από τη σχέση: .

*M*r (NaBr) = 23 + 80 =103

Άρα m = n⋅*M*r ⇒ m = 0,004⋅103 g ⇒ m = 0,412 g

Επομένως σε 10 mL του διαλύματος NaBr περιέχονται 0,412 g NaBr.

**β)** Για την αραίωση του διαλύματος Δ1 και την παρασκευή του διαλύματος Δ2 ισχύει:

c1⋅V1 = c2⋅V2 ⇒ 0,4 Μ⋅30 mL = c2⋅120 mL ⇒ c2 = 0,1 M

Άρα η συγκέντρωση του NaBr στο διάλυμα Δ2 είναι 0,1 M.

**γ)** Για την ανάμειξη του διαλύματος Δ1 με το διάλυμα Δ3 και την παρασκευή του διαλύματος Δ4 ισχύει:

c1⋅V1 + c3⋅V3 = c4⋅V4 ⇒ 0,4 Μ⋅V1 + 0,1 Μ⋅50 mL = 0,2 M⋅(50 mL + V1) ⇒ V1 = 25 mL

Επομένως ο όγκος του διαλύματος Δ1 που πρέπει να αναμειχθεί είναι 25 mL.

**Θέμα 11853**

**Θέμα 4ο**

Η καυστική ποτάσα είναι μια ισχυρή βάση με χημικό τύπο KOH. Έχει καταστρεπτική επίδραση στο [δέρμα](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%AD%CF%81%CE%BC%CE%B1), στο χαρτί, στο μετάξι και σε άλλα οργανικά υλικά. Προκαλεί σοβαρά εγκαύματα στο ανθρώπινο δέρμα και είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη στα [μάτια](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%AC%CF%84%CE%B9%CE%B1), γι’ αυτό και κατά το χειρισμό της καυστικής ποτάσας πρέπει να φοράμε εργαστηριακά γυαλιά και λαστιχένια γάντια. Χρησιμοποιείται στην παραγωγή υγρών σαπουνιών, ως πρώτη ύλη, και ως χημικό αντιδραστήριο.

Υδατικό διάλυμα KΟΗ έχει περιεκτικότητα 1,12 % w/v (διάλυμα Δ1)

**α**) Ποια είναι η συγκέντρωση (σε Μ) του διαλύματος Δ1; *(μονάδες 7)*

**β**) Ποια είναι η % w/v περιεκτικότητα διαλύματος Δ2 που προκύπτει με προσθήκη 300 mL νερού σε 300 mL του διαλύματος Δ1; *(μονάδες 8)*

**γ**) Ποιο όγκο (σε mL) υδατικού διαλύματος KOH 1 Μ (διάλυμα Δ3) πρέπει να προσθέσουμε σε 200 mL του Δ1 ώστε να προκύψει διάλυμα Δ4 0,8Μ; *(μονάδες 10)*

***Μονάδες 25***

Δίνονται: *A*r (Η)= 1, *A*r (K)=39, *A*r (O)=16

**Απάντηση Θέματος 11853**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Για το διάλυμα Δ1 ισχύει:

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 1,12 g ΚΟΗ.

H σχετική μοριακή μάζα του ΚΟΗ είναι:

*M*r = 39+16+1=56

Από τη σχέση υπολογίζονται τα mol του ΚΟΗ.

⇒ mol⇒ n= 0,02 mol.

Από τη σχέση υπολογίζεται συγκέντρωση του διαλύματος.

⇒ ⇒ *c* = 0,2 M

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι *c=*0,2M.

**β)** Για το διάλυμα Δ1 ισχύει:

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 1,12 g ΚΟΗ

σε 300 mL διαλύματος περιέχονται x; g ΚΟΗ

x·100 = 1,12 · 300 => x=3,36

Άρα περιέχονται 3,36 g ΚΟΗ.

Μετά την προσθήκη 300 mL νερού η ποσότητα του ΚΟΗ παραμένει ίδια:

Για το διάλυμα Δ2 ισχύει:

Σε 600 mL διαλύματος περιέχονται 3,36 g ΚΟΗ

σε 100 mL διαλύματος περιέχονται x; g ΚΟΗ

x · 600 = 336 ⇒ x = 0,56

Άρα το Δ2 έχει περιεκτικότητα 0,56 % w/v.

**γ)** Κατά την ανάμειξη του διαλύματος Δ1 και του διαλύματος Δ3 ισχύει:

*c1 · V1 + c3 · V3 = c4 · (V1 + V3)* ⇒ 0,2 M · 0,2 L + 1 M · *V3* = 0,8 M · (0,2 + *V3*) L ⇒ *V3 =* 0,6 L

Άρα πρέπει να προστεθούν 600 mL διαλύματος Δ3 ΚΟΗ 1Μ.

**Θέμα 11857**

**Θέμα 4ο**

Η καυστική σόδα είναι μια ισχυρή [βάση](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%AC%CF%83%CE%B7), με χημικό τύπο NaOH. Είναι μια λευκή κρυσταλλική ουσία που είναι πολύ υγροσκοπική και απορροφά εύκολα [διοξείδιο του άνθρακα](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%BF%CE%BE%CE%B5%CE%AF%CE%B4%CE%B9%CE%BF_%CF%84%CE%BF%CF%85_%CE%AC%CE%BD%CE%B8%CF%81%CE%B1%CE%BA%CE%B1) από την ατμόσφαιρα.

Διαθέτουμε δυο υδατικά διαλύματα ΝαOH : Διάλυμα Δ1 με συγκέντρωση 1 Μ και

διάλυμα Δ2 με περιεκτικότητα 6% w/v.

**α)** Να εξηγήσετε ποιο από τα δυο διαλύματα είναι πιο αραιό; *(μονάδες 7)*

**β)** Πόσα mL νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 200 mL διαλύματος Δ1 για να

παρασκευάσουμε διάλυμα Δ3 με συγκέντρωση 0,4 Μ; *(μονάδες 8)*

**γ)** Αν αναμείξουμε 2 λίτρα διαλύματος Δ1 με 2 λίτρα διαλύματος Δ2, να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του τελικού διαλύματος Δ4 που θα προκύψει. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων : *A*r (Η)=1, *Α*r (Νa)=23, *Α*r (Ο)=16

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 11857**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Για να εντοπίσουμε το αραιότερο από τα δύο διαλύματα, πρέπει να έχουμε και για τα δύο είτε την % w/v περιεκτικότητα, είτε τη συγκέντρωση της διαλυμένης ουσίας. Όποτε θα μετατρέψουμε την περιεκτικότητα του διαλύματος Δ2 σε συγκέντρωση.

Για το διάλυμα Δ2 ισχύει:

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 6 g NaOH.

Η σχετική μοριακή μάζα του NaΟΗ είναι:

*M*r = 23+16+1=40

Από τη σχέση υπολογίζονται τα mol του NaΟΗ.

⇒ mol⇒ n= 0,15 mol.

Από τη σχέση υπολογίζεται συγκέντρωση του διαλύματος.

⇒ ⇒ *c* =1,5 M

Επειδή *c*Δ1*=*1 M και *c*Δ2*=*1,5 M, τo διάλυμα Δ1 είναι πιο αραιό αφού έχει μικρότερη συγκέντρωση.

**β)** Κατά την αραίωση του διαλύματος Δ1 ισχύει η σχέση:

*c1 · V1 = c3 · V3* ⇒ 1 M · 0,2 L= 0,4 · *V3* ⇒*V3* = 0,5 L

Το τελικό διάλυμα έχει όγκο *V3 =* 0,5 L.

Συνεπώς:

*Vνερού*=(0,5 - 0,2) L= 0,3 L ή Vνερού=300 mL

**γ)** Κατά την ανάμειξη του διαλύματος Δ1 με το διάλυμα Δ2 ισχύει:

*c1 · V1 + c2 · V2 = c4 · (V1 + V2)* ⇒ 1 M· 2 L + 1,5 M· 2 L = *c4* · 4 L ⇒ *c4* = 1,25 M

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος Δ4 είναι *c4* = 1,25 Μ.

**Θέμα 11858**

**Θέμα 4ο**

Η σβησμένη άσβεστος, είναι ανόργανη ένωση με χημικό τύπο [Ca](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%83%CE%B2%CE%AD%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BF)([OH](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CE%B4%CF%81%CE%BF%CE%BE%CE%B5%CE%AF%CE%B4%CE%B9%CE%BF))2.

Είναι λευκό κρυσταλλικό στερεό και λαμβάνεται όταν αναμειγνύεται το οξείδιο του ασβεστίου με [νερό](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9D%CE%B5%CF%81%CF%8C).

Το υδροξείδιο του ασβεστίου χρησιμοποιείται σε πολλές εφαρμογές, μεταξύ των οποίων και στη μαγειρική.

Διαθέτουμε ένα υδατικό διάλυμα Ca(ΟΗ)2 συγκέντρωσης 0,05 Μ (διάλυμα Δ1).

**α)** Πόση μάζα Ca(ΟΗ)2 (σε g) περιέχεται σε 200 mL του διαλύματος Δ1; *(μονάδες 7)*

**β)** Σε 75 mL του διαλύματος Δ1 προσθέτουμε 75 mL νερού οπότε προκύπτει διάλυμα Δ2. Πόση είναι η συγκέντρωση (σε Μ) του Ca(ΟΗ)2 στο διάλυμα Δ2. *(μονάδες 8)*

**γ)** Από το διάλυμα Δ1, παίρνουμε 0,25 L και τα αναμειγνύουμε με 0,25 L διαλύματος Δ3 Ca(ΟΗ)2 συγκέντρωσης 0,10 Μ και προκύπτει διάλυμα Δ4. Πόση είναι η συγκέντρωση (σε Μ) του Ca(ΟΗ)2 στο διάλυμα Δ4. *(μονάδες 10)*

***Μονάδες 25***

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες : *A*r (Η)=1, *A*r (Ο)=16, *A*r (Ca)=40

**Απάντηση Θέματος 11858**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Από τη σχέση υπολογίζονται τα mol του Ca(ΟΗ)2.

⇒ n *= c · V* ⇒ n = 0,05 mol/L · 0,2 L⇒ n=0,01 mol.

Η σχετική μοριακή μάζα του Ca(ΟΗ)2 είναι: *M*r=40+(16+1)·2=74

Από τη σχέση υπολογίζονται η μάζα (σε g) του Ca(ΟΗ)2.

⇒ m*=*n*·M*r ⇒m*=*0,01 mol ·74 g/mol = 0,74 g.

Άρα περιέχονται 0,74 g Ca(ΟΗ)2.

**β)** Κατά την αραίωση του διαλύματος Δ1 ισχύει:

*c1 · V1 = c2 · V2* ⇒ 0,05 M · 0,075 L = *c2 ·* 0,15 L ⇒ *c2* = 0,025 M

Άρα η συγκέντρωση του αραιωμένου διαλύματος είναι *c2* = 0,025 Μ

**γ)** Κατά την ανάμειξη του διαλύματος Δ1 με το διάλυμα Δ3 ισχύει:

*c1 · V1 + c3 · V3 = c4 · (V1 + V3)* ⇒ 0,05 M · 0,25 L + 0,1 M · 0,25 L = *c4* · 0,5 L ⇒ *c3* = 0,075 M

Άρα η συγκέντρωση του τελικού διαλύματος Δ4 είναι *c4* =0,075 M.

**Θέμα 11859**

**Θέμα 4ο**

Η σβησμένη άσβεστος, είναι ανόργανη ένωση με τον χημικό τύπο [Ca](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%83%CE%B2%CE%AD%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BF)([OH](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CE%B4%CF%81%CE%BF%CE%BE%CE%B5%CE%AF%CE%B4%CE%B9%CE%BF))2.

Είναι λευκό κρυσταλλικό στερεό και λαμβάνεται όταν αναμειγνύεται το οξείδιο του ασβεστίου με [νερό](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9D%CE%B5%CF%81%CF%8C).

Το υδροξείδιο του ασβεστίου χρησιμοποιείται σε πολλές εφαρμογές, μεταξύ των οποίων και στη μαγειρική.

Στο εργαστήριο χημείας του σχολείου υπάρχει ένα υδατικό διάλυμα Ca(ΟΗ)2 0,074 % w/v στους 20 οC (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε Μ) του διαλύματος (Δ1). *(μονάδες 7)*

**β)** Μια ομάδα μαθητών χρειάζεται, για το πείραμα της, ένα υδατικό διάλυμα Δ2 Ca(ΟΗ)2 0,001 Μ. Να υπολογίσετε τον όγκο (σε mL) του διαλύματος Δ1 που πρέπει να αραιωθεί με νερό για να πάρουν οι μαθητές 250 mL διαλύματος Δ2. *(μονάδες 8)*

**γ)** Σε ένα άλλο πείραμα, οι μαθητές της ομάδας, αναμειγνύουν 100 mL από το διάλυμα Δ2, με ένα άλλο διάλυμα Δ3 όγκου 100 mL και συγκέντρωσης σε Ca(ΟΗ)2 0,004 Μ, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ4.

Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε Μ) του τελικού διαλύματος Δ4.

*(μονάδες 10)*.

***Μονάδες 25***

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(Η)=1, *Α*r(Ο)=16, *Α* r(Ca)=40.

**Απάντηση Θέματος 11859**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Για το διάλυμα Δ1 ισχύει:

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 0,074gr Ca(ΟΗ)2.

H σχετική μοριακή μάζα του Ca(ΟΗ)2 είναι: *M*r = 40+(16+1)·2=74

Από τη σχέση υπολογίζονται τα mol του Ca(ΟΗ)2.

⇒ mol ⇒n=0,001mol.

Από τη σχέση υπολογίζεται η συγκέντρωση του Ca(ΟΗ)2.

⇒ ⇒ *c =* 0,01M.

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1είναι *c* = 0,01Μ.

**β)** Κατά την αραίωση του διαλύματος Δ1 ισχύει:

*c1 · V1 = c 2· V2* ⇒ 0,01 M· *V1 =* 0,001 M · 0,25 L ⇒ *V1 =* 0,025 L ή *V1* = 25 mL Δ1.

Άρα 25 mL Δ1 αραιώνονται με νερό μέχρι τελικού όγκου 250 mL για να σχηματιστεί το διάλυμα Δ2.

**γ)** Κατά την ανάμειξη του διαλύματος Δ2 με το διάλυμα Δ3 ισχύει:

*c2 · V’2 + c3 · V3 = c4 · (V’2 + V3)* ⇒ 0,001 M· 0,1 L + 0,004 M· 0,1 L = *c4* · 0,2L ⇒

*c4 =* 0,0025 M

Άρα η συγκέντρωση του τελικού διαλύματος Δ4 είναι *c4* = 0,0025 Μ.

**Θέμα 11861**

**Θέμα 4ο**

Το υδροβρώμιο (ΗΒr) είναι αέριο που ερεθίζει τα μάτια, το δέρμα και τους βλεννογόνους του ανώτερου αναπνευστικού συστήματος, ενώ η έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις μπορεί να είναι μοιραία. Το υδροβρώμιο διαλύεται εύκολα στο νερό σχηματίζοντας διάλυμα που ονομάζεται υδροβρωμικό οξύ. Δοχεία με υδροβρωμικό οξύ πρέπει να φυλάσσονται κάτω από τους 50 °C σε καλά αεριζόμενο μέρος.

**α)** Να υπολογίσετε τον όγκο (σε L) αερίου HΒr (μετρημένο σε *STP* ), που χρειάζεται για την παρασκευή υδατικού διαλύματος HBr (διάλυμα Δ1) με όγκο 500 mL καισυγκέντρωση 0,2 Μ. *(μονάδες 7)*

**β)** Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε διάλυμα HBr (διάλυμα Δ2) 0,5 Μ με διάλυμα HBr (διάλυμα Δ3) 2 Μ, ώστε το τελικό διάλυμα (διάλυμα Δ4) να έχει συγκέντρωση 1 Μ; *(μονάδες 8)*

**γ)** Σε 200mL διαλύματος HBr (διάλυμα Δ3) 2 M προσθέτουμε 8,1 gr αερίου HBr, χωρίς μεταβολή του όγκου. Να υπολογίσετε την συγκέντρωση του τελικού διαλύματος (διάλυμα Δ4). *(μονάδες 10)*

***Μονάδες 25***

Δίνονται *A*r (Βr)= 80, *A*r (H)=1

**Απάντηση Θέματος 11861**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Από τη σχέση υπολογίζονται τα mol HBr του διαλύματος Δ1.

⇒n *= c · V* ⇒ n*=* 0,2 mol/L · 0,5 L ⇒ n *=* 0,1 mol.

Από τη σχέση υπολογίζεται ο όγκος του αερίου HBr (σε *STP*).

⇒ *V = ·* ⇒ *V=* 0,1 mol · 22,4 L/mol ⇒ *V=*2,24 L.

Συνεπώς ο όγκος του αέριου HBr που πρέπει να διαλυθεί, ώστε να προκύψει το Δ1, είναι 2,24 L (*STP*).

**β)** Κατά την ανάμειξη των διαλυμάτων Δ2 και Δ3 ισχύει:

*c2 · V2 + c3 · V3 = c4 · (V2 + V3)* ⇒ 0,5 M· *V2* + 2 M· *V3* = 1 M *· (V2+V3)* ⇒

0,5 · *V2* + 2 · *V3* = 1 *· (V2 + V3)*

*V3* = 0,5 *V2* ⇒.

Συνεπώς η αναλογία όγκων των δύο διαλυμάτων θα είναι

γ) Από τη σχέση υπολογίζονται τα mol HBr του διαλύματος Δ3.

⇒n *= c · V’* ⇒ n *=* 2 mol / L· 0,2 L ⇒ n *=* 0,4 mol~~.~~

Από τη σχέση υπολογίζονται τα mol του HBr που προστέθηκαν.

*M*r(HBr) = 1+ 80 = 81.

⇒ mol ⇒ n *=* 0,1mol.

Τα συνολικά mol του ΗΒr στο τελικό διάλυμα είναι: nολικά= 0,4 + 0,1 = 0,5 mol.

Ο τελικός όγκος παραμένει 0,2 L.

Η τελική συγκέντρωση του διαλύματος θα είναι: ⇒⇒ *c =* 2,5 M.

**Θέμα 11863**

**Θέμα 4ο**

Το Η2S είναι συχνά το αποτέλεσμα βακτηριακής αποικοδόμησης σε [έλη](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%88%CE%BB%CE%BF%CF%82) και αποχετεύσεις. Βρίσκεται επίσης στα ηφαιστειακά αέρια στο [φυσικό αέριο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%B1%CE%AD%CF%81%CE%B9%CE%BF) και στο νερό κάποιων πηγαδιών. Το [ανθρώπινο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%86%CE%BD%CE%B8%CF%81%CF%89%CF%80%CE%BF%CF%82) σώμα παράγει μικρές ποσότητες υδροθείου που χρησιμεύουν ως χημικά μηνύματα.

Με διαβίβαση 4,48 L αερίου H2S (μετρημένα σε STP) σε νερό, προκύπτει διάλυμα Δ1, όγκου 2 L.

**α)** Να υπολογιστεί η συγκέντρωση (σε Μ) του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Πόσο όγκο (σε mL) νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 1 L του διαλύματος Δ1, ώστε να προκύψει διάλυμα Δ2 με συγκέντρωση 0,05 Μ. *(μονάδες 8)*

**γ)** Πόσος όγκος (σε L) αερίου Η2S, μετρημένος σε STP, χρειάζεται να προστεθεί στο διάλυμα Δ1 χωρίς αξιοσημείωτη αύξηση όγκου, ώστε να προκύψει διάλυμα Δ3 συγκέντρωσης 0,12 Μ σε H2S; *(μονάδες 10)*

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 11863**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Από τη σχέση υπολογίζονται τα mol του H2S.

⇒ mol ⇒ n = 0,2 mol.

Από τη σχέση υπολογίζεται η συγκέντρωση του διαλύματος.

⇒ ⇒ *c* = 0,1M.

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι *c* = 0,1M.

**β)** Κατά την αραίωση του διαλύματος Δ1 ισχύει:

*c1 · V1 = c2 · V2* ⇒ 0,1 M ·1 L= 0,05 Μ· *V2* ⇒ *V2* = 2 L

*Vνερού*= (2-1) L = 1L Άρα πρέπει να προστεθεί 1L νερό.

**γ)** Έστω ότι προσθέτονται x mol H2S στα 2 L του διαλύματος Δ1 .

Τότε nολικό = (0,2 + x) mol H2S

⇒ 0,12 mol./L = (0,2+x) mol / 2 L ⇒ 0,2+x = 0,24 ⇒ x = 0,04

Άρα πρέπει να προστεθούν 0,04 mol Η2S*.*

⇒ *V’=*n *·* ⇒ *V’* = 0,04 mol *·* 22,4 L/mol⇒ *V’ =* 0,896 L.

Άρα πρέπει να διαλύσουμε *V’ =* 0,896 L (*STP*) αερίου H2S.

**Θέμα 11862**

**Θέμα 4ο**

Η αμμωνία είναι αέριο που χρησιμοποιείται στη σύνθεση πολλών φαρμακευτικών προϊόντων και επίσης αποτελεί συστατικό πολλών καθαριστικών υλικών. Eίναι μια καυστική και γενικώς βλαβερή ουσία, γι’ αυτό και οι εγκαταστάσεις που παράγουν, αποθηκεύουν ή χρησιμοποιούν αμμωνία σε σημαντικές ποσότητες, έχουν αυστηρές προδιαγραφές ασφαλείας.

Ένας τεχνικός εργαστηρίου διαθέτει μία κλειστή φιάλη που περιέχει 3,36 L αέριας NH3 (σε *STP*).

**α)** Ο τεχνικός διαβίβασε όλη την αμμωνία σε H2O και παρασκεύασε 100 mL διαλύματος ΝΗ3. (διάλυμα Δ1). Ποια είναι η συγκέντρωση του Δ1; *(μονάδες 7)*

**β)** Πόσα mL νερού πρέπει να προστεθούν σε 50 mL του διαλύματος Δ1 για να προκύψει διάλυμα Δ2 0,5 Μ; *(μονάδες 8)*

**γ)** Ποια ποσότητα αμμωνίας (σε g) πρέπει να προστεθεί σε 20 mL του διαλύματος Δ1 χωρίς να προκαλέσει αξιοσημείωτη αύξηση όγκου, ώστε η συγκέντρωση του διαλύματος Δ3 που θα προκύψει να είναι διπλάσια της αρχικής; *(μονάδες 10)*

***Μονάδες 25***

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(H)=1, *A*r(N)=14.

**Απάντηση Θέματος 11862**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Από τη σχέση υπολογίζονται τα mol της ΝΗ3.

⇒ mol ⇒n = 0,15 mol.

Από τη σχέση υπολογίζεται η συγκέντρωση του διαλύματος.

⇒ ⇒ *c =* 1,5 M.

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος είναι *c =* 1,5 M.

**β)** Κατά την αραίωση του διαλύματος Δ1 ισχύει :

*c1 · V1 = c2 · V2* ⇒ 1,5 M · 0,05 L = 0,5 Μ · *V2* ⇒ *V2* = 0,15 L

Συνεπώς ο όγκος του νερού είναι: *Vνερού=* (0,15-0,05) L = 0,1 L.

**γ)** Από τη σχέση υπολογίζονται τα mol της αμμωνίας των 20 mL του διαλύματος Δ1.

⇒ n *= c · V’* ⇒n = 1,5 M · 0,02 L ⇒ n= 0,03 mol.

Έστω ότι προσθέτονται x mol αμμωνίας.

Τότε nολικό = (0,03+x) mol ΝΗ3.

Το τελικό διάλυμα Δ3 θα έχει συγκέντρωση 3Μ.

*C*3 ⇒ ⇒ x = 0,03

Άρα 0,03 mol αμμωνίας (ΝΗ3) προστέθηκαν.

*M*r(NH3) =14 + 1 · 3 = 17

⇒m *=* n · *M*r⇒m = 0,03 mol · 17 g/mol ⇒ m *=* 0,51 g.

Άρα προστέθηκαν 0,51 g NH3.

**Θέμα 11877**

**Θέμα 4ο**

Το CH3COOH (αιθανικό οξύ) είναι μια ένωση που υπάρχει στο ξύδι, ενώ παράλληλα από αυτή μπορούν να παρασκευαστούν διάφορα πλαστικά αλλά και φάρμακα όπως η ασπιρίνη.

Διαλύουμε σε νερό 36 g CH3COOH, οπότε σχηματίζεται υδατικό διάλυμα Δ1 800 mL.

**α)** Ποια είναι η περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1 σε CH3COOH; (*μονάδες 8*)

**β)** Ποια είναι η συγκέντρωση c, του διαλύματος Δ1 σε CH3COOH; (*μονάδες 8*)

**γ)** Στο διάλυμα Δ1 προστίθενται 12 g επιπλέον CH3COOH, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ2, τελικού όγκου 800 mL. Ποια είναι η συγκέντρωση c, του διαλύματος Δ2 σε CH3COOH; (*μονάδες 9*)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(H)=1, *A*r(O)=16, *A*r(C)=12.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 11877**

**Ενδεικτικές απαντήσεις**

**α)** Στα 800 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 36 g CH3COOH.

Στα 100 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται x; g CH3COOH.

100∙36 = 800∙x⇒x=⇒x= 4,5 g CH3COOH.

Επομένως η περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1 σε CH3COOH, είναι ίση με 4,5 % w/v.

**β)** Υπολογίζουμε τη σχετική μοριακή μάζα (*M*r) του CH3COOH. *M*r=2∙12+1∙4+2⋅16=60.

*n* CH3COOH 0,6 mol. Από τη σχέση θα υπολογίσουμε τη συγκέντρωση c, του διαλύματος Δ1.

Για το διάλυμα Δ1: ή *c* *=* 0,75 M.

Επομένως, η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1, είναι ίση με *c*=0,75 M.

**γ)** Σε 800 mL διαλύματος Δ2, περιέχονται συνολικά (36 + 12) g=48 g CH3COOH.

*n* CH3COOH 0,8 mol. Από τη σχέση θα υπολογίσουμε τη συγκέντρωση c, του διαλύματος Δ2.

Για το διάλυμα Δ2: ή *c* *=* 1 M.

Επομένως, η συγκέντρωση του διαλύματος Δ2, είναι ίση με *c*=1 M.

**Θέμα 11879**

**Θέμα 4ο**

Το NH4NO3 είναι μια ουσία με πλήθος εφαρμογών στα λιπάσματα καθώς και στην παρασκευή εκρηκτικών υλών.

Διαλύουμε σε νερό 40 g NH4NO3 , οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ1 όγκου 500 mL.

**α)** Ποια είναι η περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1 σε NH4NO3; (*μονάδες 8*)

**β)** Στο διάλυμα Δ1 προστίθενται 16 g επιπλέον NH4NO3 χωρίς σημαντική μεταβολή όγκου, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ2, όγκου 500 mL. Ποια είναι η συγκέντρωση c, του διαλύματος Δ2 σε NH4NO3; (*μονάδες 8*)

**γ)** Στο διάλυμα Δ2 προστίθενται 300 επιπλέον mL νερό, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ3. Ποια είναι η περιεκτικότητα % w/v η συγκέντρωση c, του διαλύματος Δ3 σε NH4NO3; (*μονάδες 9*)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(N)=14, *A*r(O)=16, *A*r(H)=1.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 11879**

**Ενδεικτικές απαντήσεις**

**α)** Στα 500 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 40 g NH4NO3.

Στα 100 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται x; g NH4NO3

100∙40 = 500∙x⇒x=⇒x= 8 g NH4NO3.

Επομένως η περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1 σε NH4NO3, είναι ίση με 8 % w/v.

**β)** Υπολογίζουμε τη σχετική μοριακή μάζα (*M*r) του NH4NO3. *M*r=14+4⋅1+14+3⋅16=80.

*n* NH4NO3 0,7 mol. Από τη σχέση θα υπολογίσουμε τη συγκέντρωση c, του διαλύματος Δ2.

Για το διάλυμα Δ2: ή *c* *=* 1,4 M.

Επομένως, η συγκέντρωση του διαλύματος Δ2, είναι ίση με *c*=1,4 M.

**γ)** Σε (500+300) mL=800 mL διαλύματος Δ3, περιέχονται συνολικά 56 g NH4NO3.

Στα 800 mL διαλύματος Δ3 περιέχονται 56 g NH4NO3.

Στα 100 mL διαλύματος Δ3 περιέχονται x; g NH4NO3

100∙56 = 800∙x⇒x=⇒x= 7 g NH4NO3.

Επομένως η περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ3 σε NH4NO3, είναι ίση με 7 % w/v.

**Θέμα 11880**

**Θέμα 4ο**

Το NaClO είναι μια ουσία, η οποία χρησιμοποιείται μαζί με άλλα καθαριστικά για απολύμανση από τον κορωνοϊό σε διάφορους χώρους όπως νοσοκομεία, σχολεία κ.ά. Διαλύουμε σε νερό 119,2 g NaClO, οπότε σχηματίζεται υδατικό διάλυμα Δ1 1600 mL.

**α)** Ποια είναι η περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1 σε NaClO; (*μονάδες 8*)

**β)** Ποια είναι η συγκέντρωση c, του διαλύματος Δ1 σε NaClO; (*μονάδες 8*)

**γ)** Στο διάλυμα Δ1 προστίθενται 29,8 g επιπλέον NaClO, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ2, τελικού όγκου 1600 mL. Ποια είναι η συγκέντρωση c, του διαλύματος Δ2 σε NaClO; (*μονάδες 9*)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Na)=23, *A*r(O)=16, *A*r(Cl)=35,5.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 11880**

**Ενδεικτικές απαντήσεις**

**α)** Στα 1600 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 119,2 g NaClO.

Στα 100 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται x; g NaClO.

100∙119,2 = 1600∙x⇒x=⇒x= 7,45 g NaClO.

Επομένως η περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1 σε NaClO, είναι ίση με 7,45 % w/v.

**β)** Υπολογίζουμε τη σχετική μοριακή μάζα (*M*r) του NaClO. *M*r=23+35,5+16=74,5.

*n* NaClO 1,6 mol. Από τη σχέση θα υπολογίσουμε τη συγκέντρωση c, του διαλύματος Δ1.

Για το διάλυμα Δ1: ή *c* *=* 1 M.

Επομένως, η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1, είναι ίση με *c*=1 M.

**γ)** Σε 1600 mL διαλύματος Δ2, περιέχονται συνολικά 29,8 + 119,2 g=149 g NaClO.

*n* NaClO 2 mol. Από τη σχέση θα υπολογίσουμε τη συγκέντρωση c, του διαλύματος Δ2.

Για το διάλυμα Δ2: ή *c* *=* 1,25 M.

Επομένως, η συγκέντρωση του διαλύματος Δ2, είναι ίση με *c*=1,25 M.

**Θέμα 11881**

**Θέμα 4ο**

Το H2O2 είναι μια ουσία που χρησιμοποιείται για παρασκευή απολυμαντικού υδατικού διαλύματος, γνωστού ως οξυζενέ.

Διαθέτουμε 400 mL υδατικού διαλύματος Δ1, με περιεκτικότητα 4,25 % w/v σε H2O2.

**α)** Ποια είναι η συγκέντρωση c, του διαλύματος Δ1 σε H2O2; (*μονάδες 8*)

**β)** Στο διάλυμα Δ1 προστίθενται επιπλέον 100 mL νερού, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ2. Ποια είναι η συγκέντρωση c, του διαλύματος Δ2 σε H2O2; (*μονάδες 8*)

**γ)** Στο διάλυμα Δ2 προστίθενται άλλα 500 mL υδατικού διαλύματος Δ3 H2O2 2 M, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ4. Ποια είναι η συγκέντρωση c, του διαλύματος Δ4 σε H2O2; (*μονάδες 9*)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(H)=1, *A*r(O)=16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 11881**

**Ενδεικτικές απαντήσεις**

**α)** Υπολογίζουμε τη σχετική μοριακή μάζα (*M*r) του H2O2. *M*r=2⋅1+2⋅16=34.

Στα 100 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 4,25 g H2O2

Στα 400 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται x; g H2O2

100∙x = 400∙4,25⇒x=⇒x=17 g H2O2.

Άρα σε 400 mL διαλύματος Δ1, περιέχονται συνολικά 17 g H2O2.

*n* H2O2 0,5 mol

Από τη σχέση θα υπολογίσουμε τη συγκέντρωση c, του διαλύματος Δ1.

Για το διάλυμα Δ1: ή *c* *=* 1,25 M.

**β)** Εφαρμόζουμε την σχέση που ισχύει κατά την αραίωση διαλυμάτων, για τα διαλύματα Δ1, Δ2, όπου n1, n2 είναι τα αρχικά και τα τελικά mol αντίστοιχα, του H2O2.

*n*1=*n*2⇒*c*1⋅V1=*c*2⋅V2⇒1,25⋅0,4=*c*2⋅(0,4+0,1)⇒

Επομένως το διάλυμα Δ2 έχει *c*=1 M σε H2O2.

**γ)** Εφαρμόζουμε την σχέση που ισχύει κατά την ανάμειξη διαλυμάτων, για τα διαλύματα Δ2, Δ3, Δ4, όπου n2, n3, n4 είναι τα mol του H2O2, στα αντίστοιχα διαλύματα. Ισχύει *n*4=*n*2+*n*3  ⇒ *c*4⋅V4=*c*2⋅V2 + *c3*⋅V3⇒ *c*4⋅(0,5+0,5) =1⋅0,5 + 2⋅0,5 ⇒ *c4*=1,5 M. Επομένως το διάλυμα Δ4 έχει *c*=1,5 M σε H2O2.

**Θέμα 11885**

**ΘΕΜΑ 4ο**

Σύμφωνα με τις οδηγίες του Εθνικού Οργανισμού Δημόσιας Υγείας στο πλαίσιο της προστασίας από τον ιό SARS-COV-2, όλες οι δυνητικά μολυσμένες επιφάνειες θα πρέπει να καθαρίζονται με φρέσκο διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου (NaClO) 0,1–0,5 %, για τουλάχιστον 1 λεπτό ανάλογα με το χώρο. Το διάλυμα αυτό παρασκευάζεται με αραίωση της οικιακής χλωρίνης με νερό. Η οικιακή χλωρίνη έχει περιεκτικότητες από 3 % έως 6 % σε υποχλωριώδες νάτριο, ανάλογα με το προϊόν.

**α)** Ποια είναι η συγκέντρωση (c) ενός διαλύματος Δ1 που έχει περιεκτικότητα 7,45 % w/v σε NaClO; *(μονάδες 7)*

**β)** Πόσο νερό πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL από το διάλυμα Δ1 για να φτιάξουμε διάλυμα 5,25 % w/v σε NaOCl; *(μονάδες 7)*

**γ)** Αν αναμείξουμε 200 mL από ένα διάλυμα NaClO 1 M και 550 mL από ένα διάλυμα NaClO 0,4 Μ, ποια θα είναι η συγκέντρωση (c) του τελικού διαλύματος; *(μονάδες 8)*

**δ)** Το χλώριο Cl2 είναι ένα πολύ τοξικό αέριο ερεθιστικό για το δέρμα και τα μάτια. Η εισπνοή χλωρίου μπορεί να οδηγήσει ακόμη και σε θάνατο. Μια νοικοκυρά έχει ρίξει στη λεκάνη της τουαλέτας ακουαφόρτε, δηλαδή πυκνό υδροχλωρικό οξύ (πυκνό υδατικό διάλυμα HCl), για να την καθαρίσει από άλατα και έγχρωμες κηλίδες που έχουν επικολλήσει σε αυτήν. Στο διάστημα που άφησε το ακουαφόρτε (HCl) να δράσει, καθάρισε τα πατώματα του σπιτιού με χλωρίνη. Η νοικοκυρά σκέπτεται ότι έχει δύο εναλλακτικές:

* Να ρίξει απευθείας τα απόνερα στη λεκάνη και μετά να ρίξει νερό για να την καθαρίσει τόσο από τα υπολείμματα ακουαφόρτε (HCl), όσο και από τους ρύπους και την περίσσεια NaOCl που υπάρχουν στα απόνερα του καθαρισμού των πατωμάτων, ώστε να κάνει οικονομία στο καθαρό νερό.
* Να καθαρίσει με νερό πρώτα τα υπολείμματα του ακουαφόρτε (HCl) και μετά να ρίξει τα απόνερα του καθαρισμού των πατωμάτων στη λεκάνη. Τέλος δε, να ξαναρίξει νερό για να καθαρίσει τη λεκάνη από τους ρύπους και τα υπολείμματα NaOCl υπάρχουν στα τα απόνερα του καθαρισμού των πατωμάτων.

Να εξηγήσετε ποια από τις δύο αυτές επιλογές είναι η ασφαλέστερη. *(μονάδες 3)*

**Μονάδες 25**

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες *A*r(O) = 16, *A*r(Na) = 23, *A*r(Cl) = 35,5, καθώς και η αντίδραση NaOCl(aq) + 2HCl(aq) → ΝαCl(aq) + Η2Ο(l) + Cl2(g).

**Απάντηση Θέματος 11885**

Ενδεικτική επίλυση

α) *M*r(NaClO) = 23 + 35,5 + 16 = 74,5.

β) Σε 100 mL Δ1 περιέχονται 7, 45 g NaClO.

Έστω, ότι πρέπει να προσθέσουμε V mL νερού στο διάλυμα Δ1.

Για το διάλυμα που προκύπτει γνωρίζουμε ότι,

σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 5,25 g NaOCl

σε (100 + V) mL διαλύματος περιέχονται 7, 45 g NaOCl

Τα ποσά είναι ανάλογα, συνεπώς:

Άρα, πρέπει να προσθέσουμε 41,9 mL νερού στο διάλυμα Δ1.

γ) Για την ανάμιξη ισχύει:

δ) Ασφαλέστερη είναι η δεύτερη επιλογή.

Στην πρώτη επιλογή το πυκνό διάλυμα HCl που έχει η λεκάνη και το NaClO θα αντιδράσουν παράγοντας το πολύ τοξικό αέριο Cl2, όπως φαίνεται στην αντίδραση:

NaOCl(aq) + 2HCl(aq) → ΝαCl(aq) + Η2Ο(l) + Cl2↑

Συνεπώς, η νοικοκυρά θα εισπνεύσει αέριο Cl2 και θα κινδυνεύσει σοβαρά.

**Θέμα 11968**

**ΘΕΜΑ 4ο**

Η βιταμίνη C ή ασκορβικό οξύ (C6H8O6) είναι μια υδατοδιαλυτή βιταμίνη, που ο ανθρώπινος οργανισμός δεν μπορεί να την παράγει και για αυτό χρειάζεται να την προμηθεύεται από τις τροφές. Η βιταμίνη C είναι ιδιαίτερα χρήσιμη αφού, μεταξύ άλλων, συμβάλλει στην καταπολέμηση των μολύνσεων (δημιουργία αντισωμάτων, διέγερση των λευκών αιμοσφαιρίων), στην επούλωση των πληγών και στην ανάπτυξη του σώματος.

Τα περισσότερα φρούτα και λαχανικά περιέχουν σημαντικές ποσότητες βιταμίνης C, για παράδειγμα η πιπεριά, το μπρόκολο, το ακτινίδιο, η φράουλα, το πορτοκάλι, το λεμόνι, το μανταρίνι, το λάχανο, η τομάτα κ.ά.

**α)** Στο εργαστήριο έχετε το υδατικό διάλυμα Δ1, το οποίο έχει όγκο 500 mL και περιέχει βιταμίνη C με συγκέντρωση 0,5 M. Να υπολογίσετε πόσα γραμμάρια καθαρής βιταμίνης C περιέχονται στο διάλυμα. *(μονάδες 8)*

**β)** Να υπολογίσετε ποια ποσότητα από το διάλυμα Δ1 *(μονάδες 7)* και ποια ποσότητα νερού *(μονάδα 1)* πρέπει να χρησιμοποιήσετε προκειμένου να παρασκευάσετε ένα διάλυμα Δ2, το οποίο θα έχει όγκο 200 mL και συγκέντρωση 0,1 M.

**γ)** Αν στο διάλυμα Δ2 προσθέσουμε επιπλέον 10,56 g βιταμίνης C ποια θα είναι η συγκέντρωση του διαλύματος Δ3 που θα προκύψει; Να θεωρήσετε ότι η προσθήκη στερεής βιταμίνης C δεν μεταβάλει τον όγκο του διαλύματος. *(μονάδες 9)*

**Μονάδες 25**

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες *A*r(H) = 1, *A*r(C) = 12 και *A*r(O) = 16.

**Απάντηση Θέματος 11968**

Ενδεικτική επίλυση

α)

Στα 1000 mL Δ1 περιέχονται 0,5 mol C6H8O6, άρα m = n·Mr = (0,5·176) g = 88 g C6H8O6

Στα 500 mL Δ1 περιέχονται x g C6H8O6

Από τα ανάλογα ποσά έχουμε:

Επομένως, περιέχονται 44 g γραμμάρια καθαρής βιταμίνης C στο διάλυμα Δ1.

β) Πρόκειται για αραίωση.

Έστω ότι θα χρειαστούμε όγκο V από το διάλυμα Δ1. Για την αραίωση ισχύει:

Επομένως, θα χρειαστούμε 40 mL από το διάλυμα, στα οποία θα προσθέσουμε 160 mL νερό, ώστε να προκύψει το διάλυμα Δ2 όγκου 200 mL.

γ) Πρώτα προσδιορίζουμε την ποσότητα της βιταμίνης C που περιέχεται στο Δ2.

Στα 1000 mL Δ2 περιέχονται 0,1 mol C6H8O6, άρα m = n·*M*r =0,1·176 g = 17,6 g C6H8O6

Στα 200 mL Δ2 περιέχονται z g C6H8O6

Τα ποσά είναι ανάλογα:

Επομένως, στο Δ2 περιέχονται 3,52 g C6H8O6.

Επειδή με την προσθήκη στερεού ο όγκος του διαλύματος δεν αλλάζει, για το διάλυμα Δ3 γνωρίζουμε τα εξής: ,

.

*Εναλλακτικά*

**Θέμα 12014**

**Θέμα 4ο**

Το χλωριούχο κάλιο (ΚCl) είναι ένα άλας που χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο ως λίπασμα στα φυτά.

**α)** Το 16 % της μάζας ενός λιπάσματος είναι ΚCl. Να υπολογίσετε πόσα g ΚCl περιέχονται σε 500 g λιπάσματος. *(μονάδες 6)*

**β)** Τα 500 g λιπάσματος διαλύονται σε νερό, οπότε παραλαμβάνουμε διάλυμα συνολικού όγκου 10 L (διάλυμα Δ1). Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1 σε ΚCl. *(μονάδες 7)*

**γ)** Κορεσμένο διάλυμα ΚCl (διάλυμα Δ2), σε θερμοκρασία 90 οC έχει μάζα 894 g, όγκο 750 mL και περιέχει 298 g KCl.

**i)** Να προσδιορίσετε τη διαλυτότητα του ΚCl στο νερό (σε g ΚCl ανά 100 g H2O) στη θερμοκρασία των 90 οC. *(μονάδες 6)*

**ii)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του ΚCl στο διάλυμα Δ2. *(μονάδες 6)*

***Μονάδες 25***

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες *Α*r(Cl) = 35,5 και *Α*r(K) = 39.

**Απάντηση Θέματος 12014**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Για τον υπολογισμό της μάζας του KCl που περιέχεται στο λίπασμα έχουμε:

Άρα περιέχονται 80 g KCl.

**β)** Στα 500 g λιπάσματος περιέχονται 80 g KCl. Αυτά βρίσκονται διαλυμένα σε 10 L = 10000 mL διαλύματος. Για τον υπολογισμό της περιεκτικότητας % w/v έχουμε:

Οπότε προκύπτει:

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ2 σε KCl είναι 0,8 % (w/v).

**γ)** **i)** Στα 894 g του κορεσμένου διαλύματος περιέχονται 298 g KCl και 894 g -298 g = 596 g νερό. Για τον υπολογισμό της διαλυτότητας έχουμε:

Άρα η διαλυτότητα του KCl διαλύματος στη θερμοκρασία των 90 οC είναι 50g KCl ανά 100 g H2O

**ii)** Η σχετική μοριακή μάζα του KCl είναι *Μ*r (KCl) = *Α*r (Cl) + *Α*r (K) = 39 +35,5=74,5.

Τα mol KCl στο διάλυμα Δ2 είναι:

Ο όγκος του διαλύματος είναι V =750 mL = 0,75 L.

Η συγκέντρωση c του διαλύματος Δ2 σε KCl είναι:

**Θέμα 12012**

**Θέμα 4ο**

Η σακχαρόζη (η γνωστή μας ζάχαρη, με χημικό τύπο C12H22O11) αποτελεί βασικό συστατικό πολλών καρπών, βολβών και άλλων τμημάτων των φυτών. Η βιομηχανική παραγωγή της ζάχαρης μπορεί να γίνει από τους βολβούς των ριζών του φυτού ζαχαρότευτλο.

**α)** Σε 600 g βολβών ζαχαρότευτλου περιέχονται 120 g ζάχαρης. Να υπολογίσετε ποιο ποσοστό επί τοις εκατό της μάζας των ζαχαρότευτλων αποτελεί η μάζα της ζάχαρης (% w/w). *(μονάδες 7)*

**β)** Προσθέτουμε 34,2 g ζάχαρης σε ποσότητα νερού, οπότε παρασκευάζεται διάλυμα συνολικού όγκου 500 mL. (διάλυμα Δ1). Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 σε ζάχαρη. *(μονάδες 9)*

**γ)** Από 500 mL διαλύματος ζάχαρης περιεκτικότητας 30 % w/v (διάλυμα Δ2) εξατμίζουμε με κατάλληλη θέρμανση ποσότητα νερού, με αποτέλεσμα ο όγκος του διαλύματος να γίνει 300 mL (διάλυμα Δ3). Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ3 που θα προκύψει. *(μονάδες 9)*

***Μονάδες 25***

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Η) = 1, *A*r(C) = 12 και *A*r(Ο) = 16.

**Απάντηση Θέματος 12012**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Για τον υπολογισμό του ποσοστού % σακχαρόζης που περιέχονται στα σακχαρότευτλα έχουμε:

Οπότε προκύπτει:

Άρα η σακχαρόζη αποτελεί το 20 % της μάζας των σακχαχαρότευτλων.

**β)** Η σχετική μοριακή μάζα της σακχαρόζης είναι *Μ*r (C12H22O11) = 12∙ *A*r (C) +22∙ *A*r (Η) +11∙ *A*r (Ο) = 12∙12+22∙1+11∙16=342

Τα mol C12H22O11 στο διάλυμα Δ1 είναι:

Ο όγκος του διαλύματος είναι V =500 mL = 0,5 L.

Για τον υπολογισμό της συγκέντρωσης c του διαλύματος Δ1 έχουμε:

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 σε σακχαρόζη είναι c=0,2 M.

**γ)** Υπολογίζουμε την ποσότητα της διαλυμένης ζάχαρης στο διάλυμα των 500 mL. Έχουμε:

Άρα περιέχονται 150 g ζάχαρης.

Με την θέρμανση εξατμίζεται ο διαλύτης, ενώ η μάζα της διαλυμένης ουσίας δεν μεταβάλλεται επειδή δεν είναι πτητική. Η μάζα της ζάχαρης που περιέχεται στο διάλυμα Δ3 είναι 150 g.

Για τον υπολογισμό της περιεκτικότητας % w/v σε ζάχαρη του διαλύματος Δ3 έχουμε:

Άρα το διάλυμα Δ3 έχει περιεκτικότητα 50 % w/v σε ζάχαρη.

**Θέμα 11984**

**ΘΕΜΑ 4ο**

Το υδροξείδιο του νατρίου (ΝaΟΗ) είναι μια ισχυρή βάση που πρέπει να χρησιμοποιείται με μεγάλη προσοχή. Έχει πάρα πολλές χρήσεις, όπως στην παρασκευή σαπουνιών, χαρτιού και τεχνητού [μεταξιού](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%B5%CF%84%CE%AC%CE%BE%CE%B9), αλουμινίου, στην κατεργασία του [βαμβακιού](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%B1%CE%BC%CE%B2%CE%AC%CE%BA%CE%B9), στη επεξεργασία των συνθετικών χρωμάτων, στην χημική σύνθεση, ως αποφρακτικό σωληνώσεων κ.ά. Ένας μαθητής διαθέτει 400 mL υδατικού διαλύματος ΝaΟΗ περιεκτικότητας 8 % w/v (διάλυμα Δ1).

α) Πόσα γραμμάρια NaOH περιέχονται στο διάλυμα Δ1; *(μονάδες 7)*

β) Ποια είναι η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1; *(μονάδες 7)*

γ) Στον μαθητή δίνεται και ένα διάλυμα Δ2 όγκου 400 mL και συγκέντρωσης 0,8 M σε NaOH. Ο μαθητής αναμειγνύει ολόκληρο το διάλυμα Δ1 με 200 mL του διαλύματος Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος που θα προκύψει; *(μονάδες 7)*

δ) Ζητείται από τον μαθητή να χρησιμοποιήσει 100 mL από το διάλυμα Δ2 για να φτιάξει ένα διάλυμα 0,5 Μ σε NaOH. Ο μαθητής, μετά από υπολογισμούς, προσέθεσε 100 mL καθαρό νερού στα 100 mL του διαλύματος Δ2, ανακάτεψε το διάλυμα και το παρέδωσε. Να εξηγήσετε αν ο μαθητής έκανε σωστούς ή λανθασμένους υπολογισμούς. *(μονάδες 4)*

Μονάδες 25

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(H) = 1, *A*r(O) =16 και *Α*r(Na) = 23.

**Απάντηση Θέματος 11984**

Ενδεικτική επίλυση

α) *Μ*r(NaOH)= 23 + 16 + 1 = 40.

Στα 100 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 8 g ΝaΟΗ

στα 400 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται x g ΝaΟΗ

Τα ποσά είναι ανάλογα.

Το διάλυμα Δ1 περιέχει 32 g NaOH.

β)

*Εναλλακτικά (το διάλυμα είναι 8 % w/v)*

γ) Για την ανάμειξη διαλυμάτων ισχύει:

δ) Σωστά ο μαθητής έκανε αραίωση, όμως δεν έκανε σωστούς υπολογισμούς.

Για την αραίωση ισχύει:

Επομένως έπρεπε να προσθέσει 60 mL καθαρό νερό, όχι 100 mL που προσέθεσε.

*Εναλλακτικά*

Προσθέτοντας 100 mL καθαρό νερό στο Δ2 τότε Vτελ. = 200 mL, οπότε για την αραίωση ισχύει:

, ΑΤΟΠΟ.

Άρα, ο μαθητής δεν έκανε σωστούς υπολογισμούς.

**Θέμα 11982**

**ΘΕΜΑ 4ο**

Η βιταμίνη C ή ασκορβικό οξύ (C6H8O6) είναι μια υδατοδιαλυτή βιταμίνη, που ο ανθρώπινος οργανισμός δεν μπορεί να την παράγει και για αυτό χρειάζεται να την προμηθεύεται από τις τροφές. Η βιταμίνη C είναι ιδιαίτερα χρήσιμη αφού, μεταξύ άλλων, συμβάλλει στην καταπολέμηση των μολύνσεων (δημιουργία αντισωμάτων, διέγερση των λευκών αιμοσφαιρίων), στην επούλωση των πληγών, στην ανάπτυξη του σώματος.

Τα περισσότερα φρούτα και λαχανικά περιέχουν σημαντικές ποσότητες βιταμίνης C, για παράδειγμα η πιπεριά, το μπρόκολο, το ακτινίδιο, η φράουλα, το πορτοκάλι, το λεμόνι, το μανταρίνι, το λάχανο, η τομάτα κ.ά.

**α)** Στο εργαστήριο διαλύσαμε 3,52 g βιταμίνης σε νερό και μετά προσθέσαμε νερό μέχρι τελικού όγκου 200 mL (διάλυμα Δ1). Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση c του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Διάλυμα Δ2 έχει όγκο 300 mL και περιέχει βιταμίνη C με συγκέντρωση 0,4 M. Αν στο διάλυμα Δ2 προσθέσουμε 200 mL νερό να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ3 που θα προκύψει. *(μονάδες 7)*

**γ)** Αν αναμείξουμε 200 mL διαλύματος Δ1 με 500 mL διαλύματος Δ3, να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ4 που θα προκύψει. *(μονάδες 7)*

**δ)** Αν γνωρίζετε ότι 100 mL ενός φυσικού χυμού πορτοκαλιού περιέχουν 50 mg βιταμίνης C και ότι η μέση ημερήσια συνιστώμενη ποσότητα για τους εφήβους είναι 70 mg να υπολογίσετε πόσα mL χυμού πρέπει να καταναλώσει ένας έφηβος προκειμένου να λάβει την ημερήσια συνιστώμενη δόση βιταμίνης C, δεδομένου ότι δεν λαμβάνει βιταμίνη C από άλλες πηγές. *(μονάδες 4)*

**Μονάδες 25**

Δίνονται: οι σχετικές ατομικές μάζες *A*r(H) = 1, *A*r(C) = 12 και *A*r(O) = 16.

**Απάντηση Θέματος 11982**

Ενδεικτική επίλυση

α) *M*r(C6H8O6) = 6·12 + 8·1 + 6·16 = 176.

β) Πρόκειται για αραίωση. Επίσης, Vτελ. = 200 mL + 300 mL = 500 mL.

γ) Για την ανάμιξη ισχύει:

δ)

100 mL φυσικού χυμού περιέχουν 50 mg βιταμίνης C

x mL φυσικού χυμού περιέχουν 70 mg βιταμίνης C

Τα ποσά είναι ανάλογα.

Επομένως, θα πρέπει να καταναλώσει 140 mL φυσικού χυμού πορτοκαλιού.

**Θέμα 11974**

**ΘΕΜΑ 4ο**

Η βιταμίνη C ή ασκορβικό οξύ (C6H8O6) είναι μια υδατοδιαλυτή βιταμίνη, που ο ανθρώπινος οργανισμός δεν μπορεί να την παράγει και για αυτό χρειάζεται να την προμηθεύεται από τις τροφές. Η βιταμίνη C είναι ιδιαίτερα χρήσιμη αφού, μεταξύ άλλων, συμβάλλει στην καταπολέμηση των μολύνσεων (δημιουργία αντισωμάτων, διέγερση των λευκών αιμοσφαιρίων), στην επούλωση των πληγών και στην ανάπτυξη του σώματος.

Τα περισσότερα φρούτα και λαχανικά περιέχουν σημαντικές ποσότητες βιταμίνης C, για παράδειγμα η πιπεριά, το μπρόκολο, το ακτινίδιο, η φράουλα, το πορτοκάλι, το λεμόνι, το μανταρίνι, το λάχανο, η τομάτα κ.ά.

**α)** Ένα υδατικό διάλυμα Δ1 έχει όγκο 500 mL και περιέχει 35,2 g βιταμίνης C. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση c του διαλύματος. *(μονάδες 8)*

**β)** Με προσθήκη νερού (αραίωση) σε κατάλληλο όγκο του διαλύματος Δ1, παρασκευάσαμε ένα διάλυμα Δ2 με όγκο 200 mL και συγκέντρωση 0,1 M. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος Δ1 που χρησιμοποιήσαμε. *(μονάδες 8)*

**β)** Σε 400 mL από ένα διάλυμα βιταμίνης C με συγκέντρωση 0,1 Μ (διάλυμα Δ3) προσθέσαμε επιπλέον 17,6 g καθαρής βιταμίνης C. Ποια θα είναι η συγκέντρωση του διαλύματος Δ4 που θα προκύψει; Να θεωρήσετε ότι η προσθήκη του στερεής βιταμίνης C δεν μεταβάλει τον όγκο του διαλύματος. *(μονάδες 9)*

**Μονάδες 25**

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(H) = 1, *A*r(C) = 12 και *A*r(O) = 16.

**Απάντηση Θέματος 11974**

Ενδεικτική επίλυση

α) *M*r(C6H8O6

β) Έστω ότι θα χρειαστούμε όγκο V από το διάλυμα Δ1. Για την αραίωση ισχύει:

Επομένως, θα χρειαστούμε 50 mL από το διάλυμα Δ1 .

γ) Πρώτα προσδιορίζουμε την ποσότητα της βιταμίνης C που περιέχεται στην ποσότητα του διαλύματος Δ3 που χρησιμοποιήσαμε:

Μετατρέπουμε τη μάζα της προστιθέμενης βιταμίνης C σε mol.

Επομένως, η συνολική ποσότητα βιταμίνης C στο τελικό διάλυμα είναι 0,14 mol.

Επειδή με την προσθήκη στερεού ο όγκος του διαλύματος δεν αλλάζει, έχουμε:

**Θέμα 12018**

**Θέμα 4ο**

Το υδροξείδιο του καλίου (KOH), είναι μία βάση, που χρησιμοποιείται κυρίως ως πρώτη ύλη στην παραγωγή σαπουνιού σε υγρή μορφή.

**α)** Σε 190 g νερό διαλύουμε 10 g KOH (διάλυμα Δ1). Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/w του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 8)*

**β)** Σε νερό προσθέτουμε 20 g KOH και παρασκευάζουμε διάλυμα τελικού όγκου 800 mL (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ2. *(μονάδες 8)*

**γ)** Προσθέτουμε στα 800 mL του διαλύματος Δ2 επιπλέον 8 g KOH και ποσότητα νερού έως ότου το διάλυμα (διάλυμα Δ3) αποκτήσει όγκο ίσο με 2 L. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση c του διαλύματος Δ3. *(μονάδες 9)*

***Μονάδες 25***

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες *A*r(Η) = 1, *A*r(O) = 16 και *A*r(Κ) = 39.

**Απάντηση Θέματος 12018**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Η μάζα του διαλύματος είναι το άθροισμα της μάζας του διαλύτη και της μάζας της διαλυμένης ουσίας, δηλαδή: 190 g + 10 g = 200 g.

Για τον υπολογισμό της περιεκτικότητας %w/w έχουμε:

Άρα η περιεκτικότητα % w/w του διαλύματος Δ1 σε KOH είναι 5 %.

**β)** Για ο υπολογισμό της περιεκτικότητας % w/v έχουμε:

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ2 σε KOH είναι 2,5 % w/v.

**γ)** Η συνολική μάζα που θα έχει σε διαλυμένη ουσία το διάλυμα Δ3 θα είναι: m = 20 g+ 8 g = 28 g. Ο όγκος του διαλύματος Δ3 θα είναι V = 2 L.

Η σχετική μοριακή μάζα του KOH είναι *Μ*r (KOH) = *A*r (K) + *A*r (O) + *A*r (Κ)= 39+16+1=56

Τα mol KOH στο διάλυμα Δ3 είναι:

Η συγκέντρωση c του διαλύματος Δ3 είναι:

**Θέμα 12020**

**Θέμα 4ο**

Διαθέτουμε στο σχολικό εργαστήριο υδατικό διάλυμα NaOH όγκου 600 mL το οποίο χωρίζεται σε τρία ίσα μέρη (διαλύματα Δ1, Δ2 και Δ3).

**α)** Το διάλυμα Δ1 διαπιστώθηκε ότι περιέχει 20 g NaOH. Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 8)*

**β)** Στο διάλυμα Δ2 διαλύθηκαν επιπλέον 4 g NaOH χωρίς να παρατηρηθεί μεταβολή του όγκου του διαλύματος, οπότε προέκυψε διάλυμα Δ4. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ4. *(μονάδες 8)*

**γ)** Με κατάλληλη θέρμανση του διαλύματος Δ3 απομακρύνεται ποσότητα νερού, οπότε προκύπτει διάλυμα (διάλυμα Δ5) με συνολική μάζα 160 g. Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/w του διαλύματος Δ5. *(μονάδες 9)*

***Μονάδες 25***

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Η) = 1, *A*r(O) = 16 και *Α*r(Na) = 23.

**Απάντηση Θέματος 12020**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Τα διαλύματα Δ1,Δ2, Δ3 θα έχουν ίδιο όγκο 200 mL και την ίδια ποσότητα διαλυμένου NaOH.

Για τον υπολογισμό της περιεκτικότητας %w/v του διαλύματος Δ1 έχουμε:

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1, Δ2, Δ3 σε NaOH είναι 10 % w/v.

**β)** Το συνολικά διαλυμένο NaOH στο διάλυμα Δ4 είναι αυτό που υπήρχε στο διάλυμα Δ2 (20 g) συν αυτό που προστέθηκε, οπότε: mNaOH= 20 g + 4 g = 24 g. Ο όγκος του διαλύματος παραμένει V=200 mL= 0,2 L.

Η σχετική μοριακή μάζα του NaOH είναι: *M*r(NaOH)= *A*r(Na) + *A*r(O) + *Α*r(H)=23 + 16 + 1 =40

Τα mol του NaOH στο διάλυμα Δ4 είναι:

Για το υπολογισμό της συγκέντρωσης c του διαλύματος Δ4 έχουμε:

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος Δ4 σε NaOH είναι 3 Μ.

**γ)** Με τη θέρμανση εξατμίζεται ο διαλύτης, ενώ η μάζα της διαλυμένης ουσίας δεν μεταβάλλεται. Επομένως, η ποσότητα του NaOH παραμένει 20g, τα οποία υπήρχαν στο διάλυμα Δ3. Για τον υπολογισμό της περιεκτικότητας % w/w έχουμε:

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ5 σε NaOH είναι 12,5 % w/w.

**Θέμα 12022**

**Θέμα 4ο**

Το χλωριούχο νάτριο (NaCl), δηλαδή το μαγειρικό αλάτι, είναι ένα άλας πολύ διαδεδομένο στη φύση, τόσο διαλυμένο στο θαλασσινό νερό, όσο και σαν ορυκτό.

**α)** Δείγμα από θαλασσινό νερό έχει περιεκτικότητα 2,925 % w/v σε NaCl. Να υπολογίσετε πόσο NaCl περιέχεται σε 800 mL αυτού του θαλασσινού νερού. *(μονάδες 8)*

**β)** Να προσδιορίσετε ποια είναι η συγκέντρωση του παραπάνω θαλασσινού νερού σε NaCl. *(μονάδες 8)*

**γ)** Από 500 mL του παραπάνω θαλασσινού νερού απομακρύνονται με κατάλληλη θέρμανση 100 mL νερού και απομένουν 400 mL διαλύματος. Να προσδιορίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος που προέκυψε. *(μονάδες 9)*

***Μονάδες 25***

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες *Α*r (Na)=23 και *Α*r (Cl)=35,5.

**Απάντηση Θέματος 12022**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Για την εύρεση της ποσότητας του NaCl στα 800 mL θαλασσινού νερού έχουμε:

Άρα περιέχονται 23,4 g NaCl.

**β)** Η σχετική μοριακή μάζα του NaCl είναι: *M*r(NaCl)= *Α*r (Na) + *Α*r (Cl)=35,5 = 23 + 35,5 =58,5.

Τα mol του NaCl σε διάλυμα 800 mL=0,8 L είναι:

Για το υπολογισμό της συγκέντρωσης c του διαλύματος έχουμε:

Άρα η συγκέντρωση του θαλασσινού νερού σε NaCl είναι 0,5 Μ.

**γ)** Με τη θέρμανση εξατμίζεται ο διαλύτης, ενώ τα mol της διαλυμένης ουσίας δεν μεταβάλλονται. Δηλαδή τα mol του NaCl (n) που υπάρχουν στο διάλυμα των V= 500 mL=0,5 L θα είναι ίσα με τα mol του NaCl (n’), που περιέχονται στο διάλυμα των V’=400 mL=0,4 L που θα προκύψει. Μετά την αφαίρεση νερού ισχύει:

Άρα η συγκέντρωση του συμπυκνωμένου θαλασσινού νερού σε NaCl είναι 0,625 Μ

**Θέμα 12025**

**Θέμα 4ο**

Η παρασκευή διαλυμάτων NaOH είναι μια συνηθισμένη εργασία στα σχολικά εργαστήρια, αφού χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση πάρα πολλών πειραμάτων.

**α)** Σε νερό διαλύουμε 8 g στερεού NaOH. Το διάλυμα που σχηματίζεται το αραιώνουμε μέχρι να αποκτήσει τελικό όγκο 2 L (διάλυμα Δ1). Να υπολογίσετε ποια είναι η περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 8)*

**β)** Να υπολογίσετε ποια είναι η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 8)*

**γ)** Άλλος τρόπος παρασκευής διαλυμάτων είναι η αραίωση πυκνών διαλυμάτων που ήδη υπάρχουν στο εργαστήριο με νερό. Να υπολογίσετε πόσο όγκο διαλύματος NaOH συγκέντρωσης 0,5 Μ μπορούμε να παρασκευάσουμε όταν αραιώσουμε 200 mL διαλύματος NaOH συγκέντρωσης 4 Μ. *(μονάδες 9)*

***Μονάδες 25***

Δίνονται σχετικές ατομικές μάζες *A*r (H)=1, *A*r (O)=16, *A*r (Na)=23.

**Απάντηση Θέματος 12025**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Επειδή2 L = 2000 mL για τον υπολογισμό της περιεκτικότητας %w/v του διαλύματος έχουμε:

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος σε NaOH είναι 0,4 % w/v.

**β)** Η σχετική μοριακή μάζα του NaOH είναι: *M*r(NaOH)= *A*r (Na) + *A*r (O) + *A*r (H)= 23 + 16 + 1 =40

Το συνολικά διαλυμένο NaOH είναι 8 g και ο όγκος του διαλύματος είναι V=2 L.

Τα mol του NaOH στο διάλυμα είναι:

Για το υπολογισμό της συγκέντρωσης του διαλύματος έχουμε:

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 σε NaOH είναι 0,1 Μ.

**γ)** Με την προσθήκη νερού (αραίωση) δεν μεταβάλλονται τα mol της διαλυμένης ουσίας, Δηλαδή τα mol του NaΟΗ  (n) που υπάρχουν στο διάλυμα των V= 200 mL= 0,2 L θα είναι ίσα με τα mol του NaΟΗ  (n’) που περιέχονται στο διάλυμα των V’ που θα προκύψει. Για την αραίωση με νερό ισχύει:

Άρα, μπορούμε να παρασκευάσουμε 1,6 L διαλύματος 0,5 Μ, από τα 200 mL του αρχικού διαλύματος.

**Θέμα 12026**

**Θέμα 4ο**

Κορεσμένο διάλυμα Na2CO3 (διάλυμα Δ1) σε θερμοκρασία θ oC έχει όγκο V=400 mL, μάζα m=484,8 g και περιέχει 84,8 g Na2CO3.

**α)** Να υπολογίσετε ποια είναι η συγκέντρωση c  του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 9)*

**β)** Να υπολογίσετε ποια είναι διαλυτότητα του Na2CO3 στο νερό, σε θερμοκρασία θoC εκφρασμένη σε g Na2CO3 ανά 100 g νερού. *(μονάδες 8)*

**γ)** Ελαττώνουμε τη θερμοκρασία του διαλύματος Δ1 στους 20οC, όπου η διαλυτότητα είναι 18,5 g Na2CO3 ανά 100 g νερού. Να υπολογίσετε ποια ποσότητα Na2CO3 θα καταβυθιστεί τελικά ως ίζημα. *(μονάδες 8)*

***Μονάδες 25***

Δίνονται σχετικές ατομικές μάζες *A*r (C)=12, *A*r (O)=16, *A*r (Na)=23

**Απάντηση Θέματος 12026**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Ο όγκος του διαλύματος είναι V=400 mL =0,4 L.

Η σχετική μοριακή μάζα του Na2CO3 είναι:

*M*r(Na2CO3)= 2∙*A*r (Na) + *A*r (C) + 3∙*A*r (O)= 2∙23 + 12 + 3∙16 =106.

Τα mol του Na2CO3 στο διάλυμα είναι:

Για το υπολογισμό της συγκέντρωσης c του διαλύματος έχουμε:

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματοςΔ1 σεNa2CO3 είναι 2 Μ.

**β)** Η ποσότητα νερού στο διάλυμα είναι: 484,8 g – 84,8 g =400 g.

Για τον υπολογισμό της διαλυτότητας του Na2CO3 στο νερό, σε θερμοκρασία θ oC έχουμε:

**Θέμα 12028**

**Θέμα 4ο**

H καυστική σόδα, NaOH, είναι ουσία λευκή, κρυσταλλική και πολύ διαλυτή στο νερό. Μια από τις χρήσεις της είναι στην παραδοσιακή παρασκευή σαπουνιών από λίπη και έλαια.

Στο πρώτο στάδιο παρασκευής σαπουνιού με ελαιόλαδο χρειάζεται να διαλυθούν 180 g καυστικής σόδας (ΝaOH) σε 450 mL νερό.

Έτσι παρασκευάζεται ένα διάλυμα ΝaOH, όγκου 450 mL (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (*c*) του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος Δ1 που πρέπει να αραιωθεί με νερό, για να παρασκευαστεί διαλύμα Δ2, όγκου 2 L και συγκέντρωσης 0,5 Μ. *(μονάδες 8)*

**γ)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (*c*) διαλύματος Δ4, που θα προκύψει από την ανάμειξη 200 mL του διαλύματος Δ1 και 1,8 L διαλύματος Δ3, με περιεκτικότητα σε NaOH 4 % w/v. *(**μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες : *A*r(Na) = 23,  *A*r(Η) = 1 και *A*r(O) = 16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 12028**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Στο διάλυμα Δ1 αρχικά θα υπολογίσουμε την ποσότητα, σε mol, του NaOH που περιέχεται σε V= 450 mL = 0,45 L και στη συνέχεια θα υπολογίσουμε τη συγκέντρωση (*c*) του διαλύματος.

*Μ*rNaOH = 23 + 16 + 1 = 40.

Επομένως η συγκέντρωση του NaOH στο διάλυμα Δ1 είναι 10 M.

**β)** Ο όγκος του διαλύματος Δ1, που πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή του Δ2, θα περιέχει την ίδια ποσότητα διαλυμένης ουσίας, ΝaOH, με τα 2 L του διαλύματος Δ2 συγκέντρωσης 0,5 Μ ⇒ n NaOH (διάλυμα Δ1) = n NaOH (διάλυμα Δ2)

c1 V1 = c2 V2 ⇒ 10 M ⋅ V1 = 0,5 Μ ⋅ 2 L ⇒ V1 = 0,1 L

Επομένως για την παρασκευή του διαλύματος Δ2 πρέπει να χρησιμοποιήσουμε 0,1 L διαλύματος Δ1.

**γ)**  Για την ανάμειξη των διαλυμάτων Δ1 και Δ3 θα ισχύει:

m NaOH (διάλυμα Δ1) + m NaOH (διάλυμα Δ3) = m NaOH (διάλυμα Δ4) (1)

V4 = V1 + V3 = 0,2 L + 1,8 L = 2 L (2)

Υπολογίζουμε τη μάζα του NaOH που περιέχεται σε 200 mL του διαλύματος Δ1 :

Σε 450 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 180 g NaOH

Σε 200 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται x g NaOH

Άρα m NaOH (διάλυμα Δ1) = 80 g. (3)

Υπολογίζουμε τη μάζα του NaOH που περιέχεται σε 1,8 L = 1800 mL του διαλύματος Δ3 με περιεκτικότητα  σε NaOH 4 % w/v:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Σε 100 mL διαλύματος Δ3 | περιέχονται | 4 g ΝaOH |
| Σε 1800 mL διαλύματος Δ3 | περιέχονται | y g ΝaOH |

Άρα m NaOH (διάλυμα Δ3) =72 g.(4)

Από τη σχέση (1) , λόγω των (3) και (4) ⇒ m NaOH (διάλυμα Δ4) = 80 g + 72 g = 152 g.

Επομένως η συγκέντρωση του ΝaOH στο διαλύμα Δ4είναι 1,9 M.

*Εναλλακτικά*

Υπολογίζουμε τη συγκέντρωση σε NaOH του διαλύματος Δ3.

**Θέμα 12032**

**Θέμα 4ο**

Τα υδατικά διαλύματα νιτρικού οξέος, ΗΝΟ3,χρησιμοποιούνται ως υγρό λίπασμα στις υγροπονικές καλλιέργειες. Ο κύριος σκοπός της χρησιμοποίησής τους είναι η μείωση του pH του θρεπτικού διαλύματος στα επιθυμητά επίπεδα για κάθε καλλιέργεια.

Ένας καλλιεργητής προμηθεύτηκε από το εμπόριο ένα δοχείο, που περιέχει 10 L υδατικού διαλύματος ΗΝΟ3 περιεκτικότητας 63 % w/v (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη μάζα ΗΝΟ3, σε kg, που περιέχεται σε 2 L του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση, *c*, του διαλύματος Δ1 σε ΗΝΟ3. *(μονάδες 8)*

**γ)** Για τη λίπανση της καλλιέργειας ο γεωπόνος προτείνει να χρησιμοποιηθεί ως λίπασμα ένα διάλυμα Δ2, όγκου 200 L, με συγκέντρωση 0,065 Μ σε ΗΝΟ3.Να υπολογίσετε τον όγκο, σε L, του διαλύματος Δ1 και τον όγκο του νερού που θα αναμειχθούν, για να παρασκευαστεί το διάλυμα Δ2; *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(H) = 1, *A*r(Ν) = 14 και *A*r(O) = 16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 12032**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Από την περιεκτικότητα 63 % w/v του διαλύματος Δ1 έχουμε:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Σε 100 mL διαλύματος | περιέχονται | 63 g ΗΝΟ3 |
| Σε 2 L = 2000 mL διαλύματος | περιέχονται | x g ΗΝΟ3 |

Επομένως σε 2 L του διαλύματος Δ1 περιέχονται 1260 g = 1,26 kg ΗΝΟ3.

**β)** H συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 σε ΗΝΟ3 δίνεται από τη σχέση:

Για το HNO3 ισχύει: *M*r = 1 + 14 + 3 ⋅ 16 = 63.

Aπό την περιεκτικότητα 63 % w/v του διαλύματος Δ1 έχουμε ότι σε 100 mL = 0,1 L διαλύματος Δ1 περιέχονται 63 g HNO3.

Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 σε HΝO3 είναι 10 Μ.

**γ)** Για τα διαλύματα Δ1 και Δ2 ισχύουν :

Διάλυμα Δ1 : *c*1 = 10 M και V1 = y L

Διάλυμα Δ2 : *c*2 = 0,065 M και V2 = 200 L

Ο όγκος του διαλύματος Δ1, που πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή του Δ2, θα περιέχει την ίδια ποσότητα διαλυμένης ουσίας, ΗΝΟ3 με το διάλυμα Δ2.

n ΗΝΟ3 (διάλυμα Δ1) = n ΗΝΟ3 (διάλυμα Δ2)

*c*1 V1 = *c*2 V2 ⇒ 10 M ⋅ y L= 0,065 Μ ⋅ 200 L ⇒ y= 1,3

Επομένως πρέπει να αναμειχθούν 1,3 L διαλύματος Δ1 και 200 L – 1,3 L = 198,7 L νερού,για την παρασκευή του διαλύματος Δ2.

**Θέμα 12042**

**Θέμα 4**

Για την παρασκευή 2 L διαλύματος Δ1 διαβιβάσθηκαν σε νερό, 4,48 L αερίου HCl µετρηµένα σε πρότυπες συνθήκες (*STP*). Για την παρασκευή ενός δεύτερου διαλύματος, 4 g  NaOH διαλύθηκαν σε νερό και παρασκευάστηκαν 500 mL διαλύµατος Δ2.

**α)** Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις των διαλυμάτων Δ1 και Δ2. *(μονάδες 8)*

Σε 25 mL του διαλύµατος Δ1 προστέθηκε ποσότητα νερού και παρασκευάστηκε διάλυµα Δ3 συγκέντρωσης 0,05 Μ.

**β)** Να υπολογίσετε τον όγκο του νερού που προστέθηκε στα 25  mL του διαλύµατος Δ1 για την παρασκευή του Δ3; *(μονάδες 8)*

**γ)** Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμειχθούν τα διαλύματα Δ1 και Δ2 ώστε να περιέχουν τον ίδιο αριθμό mol HCl και NaOH; *(μονάδες 9)*

Δίνονται οι σχετικές ατοµικές µάζες των στοιχείων: (H)=1,(O)=16, (Na)=23.

***(Μονάδες 25)***

**Απάντηση Θέματος 12042**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Δ1:= = = 0,2 mol και VΔ1 = 2 L. Η συγκέντρωση υπολογίζεται από τη σχέση : 0,1 Μ

Δ2 : = και = = = 0,1 mol

0,2 Μ

Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος Δ2 είναι 0,2 Μ.

**β)** Για την αραίωση του Δ1 ισχύει:

c1⋅V1 = c3⋅V3 ⇒ 0,1 Μ ⋅ 25 mL = 0,05 Μ⋅V3 ⇒ V3 = 50 mL

Ο συνολικός όγκος του διαλύματος Δ3 είναι 50 mL, άρα για την αραίωση του Δ1 προστέθηκαν : = V3-V1=50 mL-25 mL ⇒  =25 mL.

**γ)** Δ1 : n1 = c1⋅V1

Δ2 : n2 = c2⋅V2

Aν n1 = n2 c1⋅V1 = c2⋅V2 = 2.

Για να περιέχουν ίσο αριθμό mol τα διαλύματα Δ1 και Δ2 πρέπει να αναμειχθούν με αναλογία όγκων 2 : 1.

**Θέμα 12057**

Θέμα 4o

Για τον καθαρισμό νιπτήρων από τα άλατα χρησιμοποιούμε υδατικό διάλυμα HCl συγκέντρωσης 4 Μ (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 8)*

**β)** Χρειαζόμαστε για συγκεκριμένη χρήση πιο αραιό διάλυμα, οπότε σε 300 mL του διαλύματος Δ1 προσθέσαμε ίσο όγκο νερού και προέκυψε διάλυμα Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ2. *(μονάδες 7)*

**γ)** Χρειαζόμαστε υδατικό διάλυμα HCl συγκέντρωσης 2,5 Μ (διάλυμα Δ3). Διαθέτουμε 100 mL διαλύματος Δ1. Πόσο όγκο διαλύματος HCl 2 Μ (διάλυμα Δ2) πρέπει να αναμείξουμε με τα 100 mL του διαλύματος Δ1 ώστε να παρασκευάσουμε διάλυμα με την επιθυμητή συγκέντρωση; *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Cl)=35,5, *A*r(Η)=1.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 12057**

Ενδεικτική επίλυση

α) Σε όγκο διαλύματος Δ2 ίσο με 100 mL = 0,1 L ισχύει:

**Θέμα 12058**

Θέμα 4o

Το χλωριούχο ασβέστιο (CaCl2) είναι άλας που χρησιμοποιείται ως αφυγραντικό μέσο. Διαθέτουμε 300 mL υδατικού διαλύματος CaCl2 συγκέντρωσης 0,1 Μ (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 8)*

**β)** Πόσα g στερεού CaCl2 πρέπει να προσθέσουμε, χωρίς μεταβολή όγκου, στο διάλυμα Δ1 για να παρασκευάσουμε διάλυμα συγκέντρωσης 0,2 Μ. *(μονάδες 9)*

**γ)** Πόσα mL υδατικού διαλύματος CaCl2 συγκέντρωσης 0,3 Μ (διάλυμα Δ2) πρέπει να αναμείξουμε με 100 mL του διαλύματος Δ1 έτσι ώστε να σχηματιστεί διάλυμα συγκέντρωσης 0,25 Μ (διάλυμα Δ3); *(μονάδες 8)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Cl)=35,5, *A*r(Ca)=40.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 12058**

Ενδεικτική επίλυση

α) Σε όγκο διαλύματος Δ1 ίσο με 100 mL = 0,1 L ισχύει:

**Θέμα 12166**

**Θέμα 4ο**

Το αρσενικικό οξύ (Η3ΑsO4) χρησιμοποιείται στη βιομηχανική παρασκευή εντομοκτόνων. Η παρασκευή του εντομοκτόνου, (διάλυμα Δ1), γίνεται με την ανάμειξη 7,1 g του οξέος με νερό, μέχρι τελικού όγκου 200 mL και στη συνέχεια συσκευάζεται σε ειδικά δοχεία.

**α)** Να υπολογιστεί η συγκέντρωση (σε Μ) του εντομοκτόνου σε αρσενικικό οξύ στο διάλυμα Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Οι οδηγίες στη συσκευασία γράφουν ότι το διάλυμα, πριν τη χρήση του, πρέπει να αραιωθεί με νερό σε αναλογία όγκων ένα προς τέσσερα. Το αραιωμένο διάλυμα (διάλυμα Δ2) είναι έτοιμο για χρήση. Να υπολογιστεί η συγκέντρωση (σε Μ) του εντομοκτόνου στο διάλυμα Δ2. *(μονάδες 8)*

**γ)** Ένα συνεργείο απολύμανσης, μετά το τέλος της εργασίας του, επέστρεψε 100 mL από το εντομοκτόνο που περίσσεψε, στο υπόλοιπο της αρχικής συσκευασίας. Αν η αρχική συσκευασία περιείχε 100 mL διαλύματος Δ1, να υπολογιστεί η τελική συγκέντρωση (σε Μ) του εντομοκτόνου σε αρσενικικό οξύ μετά την ανάμειξη (διάλυμα Δ3). *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(Η)=1, *Α*r(Ο)=16, *Α*r(As)=75.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 12166**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Από τη σχέση υπολογίζονται τα mol του Η3AsO4.

*M*r(Η3AsO4 ) = 3·1 + 75 + 4·16 = 142

⇒ mol⇒n *=* 0,05 mol.

Από τη σχέση υπολογίζεται συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 σε Η3AsO4.

⇒ *c =*   *c =* 0,25 M.

Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι 0,25 Μ.

**β****)** Αφού η αναλογία ανάμειξης εντομοκτόνου-νερού είναι 1 προς 4, θα υποθέσουμε ότι ο όγκος του εντομοκτόνου είναι V1 και ο όγκος του νερού 4 V1. Συνεπώς ο τελικός όγκος , μετά την αραίωση, θα είναι V2 = 5V1

Κατά την αραίωση του διαλύματος Δ1 ισχύει:

*c1 · V1 = c2 · V2* ⇒ 0,25 M · *V1 = c2* · 5 *V1* ⇒ *c2* = 0,05 M.

Επομένως η συγκέντρωση του αραιωμένου διαλύματος του εντομοκτόνου Δ2 είναι 0,05 Μ.

**γ)** Για τα διαλύματα που αναμειγνύονται γνωρίζουμε :

διάλυμα Δ1 : *c1 =* 0,25 Μκαι V1’=0,1 L

διάλυμα Δ2 : *c2 =* 0,05 Μκαι V2’=0,1 L

Από την ανάμειξη προκύπτει διάλυμα Δ3 με συγκέντρωση *c3* και όγκο:

*V3 = V1*’*+ V2’=* 0,1 L + 0,1 L = 0,2 L.

Από τον τύπο της ανάμειξης ισχύει:

*c1·V1’ + c2·V2’ = c3· (**V1’+ V2’)* ⇒ 0,25 M· 0,1 L + 0,05 M· 0,1 L = *c3 ·* 0,2 L ⇒

0,025 M + 0,005 M = *c3 ·* 0,2 L ⇒ *c3 =* 0,15 M.

Επομένως η συγκέντρωση του Δ3 είναι *c3 =* 0,15 Μ.

**Θέμα 13731**

Θέμα 4ο

Το νιτρικό κάλιο (ΚΝΟ3) αποτελεί συστατικό των λιπασμάτων, χρησιμοποιείται σε ορισμένες οδοντόκρεμες για ευαίσθητα δόντια, στην παραγωγή μαύρης πυρίτιδας, ως πρόσθετο τροφίμων με την κωδική ονομασία Ε252 κ.ά.

Η διαλυτότητα του νιτρικού καλίου (ΚΝΟ3) στο νερό σε θερμοκρασία 27 οC είναι 40 g ΚΝΟ3 σε 100 g νερό. Μια ομάδα μαθητών στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών πραγματοποίησε τις παρακάτω ενέργειες:

**α)** Πρόσθεσε 60 g νερό σε 140 g κορεσμένου διαλύματος ΚΝΟ3 το οποίο είχε θερμοκρασία 27 οC, οπότε παρασκεύασε το διάλυμα Δ1. Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 σε ΚΝΟ3. *(μονάδες 9)*

**β)** Στο διάλυμα Δ1 πρόσθεσε 0,4 g KNO3 και νερό οπότε προέκυψαν 400 mL διαλύματος Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε Μ) του διαλύματος Δ2 σε ΚΝΟ3. *(μονάδες 8)*

**γ)** Ανέμειξε μια ποσότητα του διαλύματος Δ2 με άλλο διάλυμα ΚΝΟ3 Δ3 συγκέντρωσης 0,2 M οπότε σχημάτισε το διάλυμα Δ4 με συγκέντρωση 0,4 Μ. Να υπολογίσετε με ποια αναλογία όγκων ανέμιξε τα διαλύματα Δ2 και Δ3. *(μονάδες 8)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Κ) = 39, *A*r(Ν) = 14, *A*r(O) = 16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13731**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Επειδή η διαλυτότητα του νιτρικού καλίου (ΚΝΟ3) στο νερό σε θερμοκρασία 27 οC είναι 40 g ΚΝΟ3 σε 100 g νερό συμπεραίνουμε ότι ένα κορεσμένο διάλυμα έχει μάζα: *m*(δ/τος) = *m*(δ/τη) + *m*(δ.ο) = *m*(νερού) + *m*(άλατος) = 40 g + 100 g = 140 g δ/τος. Με την προσθήκη 60 g νερού το διάλυμα Δ1 που προκύπτει έχει μάζα 200 g.

Στα 200 g διαλύματος Δ1 περιέχονται 40 g ΚΝΟ3

Στα 100 g διαλύματος Δ1 περιέχονται x; g ΚΝΟ3

200∙x = 100∙40

200∙x = 4000

x = 4000/200

x = 20

Συνεπώς το διάλυμα Δ1 έχει περιεκτικότητα 20 % w/w σε ΚΝΟ3.

**β)** Στο διάλυμα Δ2 η ποσότητα του ΚΝΟ3 είναι ίση με: 40 g + 0,4 g = 40,4 g.

Για το ΚΝΟ3 : *M*r = *A*r(K) + *A*r(N) + 3∙*A*r(O) = 39 + 14 + 3∙16 = 39 + 14 + 48 = 101.

*n* = 0,4 mol

Για το διάλυμα Δ2: ή *c* *=* 1 M.

Συνεπώς η συγκέντρωση του διαλύματος Δ2 είναι 1 Μ σε ΚΝΟ3.

**γ)** Κατά την ανάμειξη των διαλυμάτων Δ2 και Δ3 για την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας ισχύει ότι:

*n*Δ4 = *n*Δ2 + *n*3 ή *c*Δ4∙*V*Δ4 = *c*Δ2∙*V*Δ2 + *c*Δ3∙*V*Δ3 ή *c*Δ4∙(*V*Δ2 *+ V*Δ3*)* = *c*Δ2∙*V*Δ2 + *c*Δ3∙*V*Δ3 ή

1 Μ∙ *V*2 L + 0,2 Μ∙ *V*3 L = 0,4 Μ∙( *V*2 L + *V*3 L) ή 1 Μ∙ *V*2 L + 0,2 Μ∙ *V*3 L = 0,4 Μ∙ *V*2 L + 0,4 Μ∙ *V*3 L) ή 0,6 Μ∙*V*2 L = 0,2 Μ∙*V*3 L ή

Συνεπώς πρέπει η ομάδα να αναμίξει το διάλυμα Δ2 με το διάλυμα Δ3 με αναλογία όγκων 1:3 αντίστοιχα.

**Θέμα 13732**

Θέμα 4ο

Το νιτρικό αμμώνιο (NH4NO3) χρησιμοποιείται στη γεωργία ως λίπασμα λόγω της μεγάλης περιεκτικότητάς του σε άζωτο, αλλά και ως συστατικό σε πολλά εκρηκτικά μίγματα όπως το βιομηχανικό εκρηκτικό ANFO για χρήση σε ορυχεία, λατομεία, οικοδομικές κατασκευές κ.ά. Μια ομάδα μαθητών για να προσδιορίσει πειραματικά τη διαλυτότητα του ΝΗ4ΝΟ3 στο νερό στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών πραγματοποίησε τις παρακάτω ενέργειες:

* Με τη βοήθεια του εργαστηριακού ζυγού μέτρησε τη μάζα ενός ποτηριού ζέσεως και τη βρήκε ίση με 122 g.
* Πρόσθεσε στο ποτήρι κορεσμένο διάλυμα ΝΗ4ΝΟ3 στους 23 oC και στη συνέχεια βρήκε ότι η συνολική μάζα του ποτηριού και του διαλύματος ήταν ίση με 272 g.
* Θέρμανε ήπια το διάλυμα μέχρις ότου εξατμίστηκε όλη η ποσότητα του νερού και παρέμεινε μόνο το στερεό άλας ΝΗ4ΝΟ3. Βρήκε ότι η μάζα του ποτηριού μαζί με το στερεό άλας ΝΗ4ΝΟ3 ήταν ίση με 222 g.

**α)** Να υπολογίσετε τη διαλυτότητα του ΝΗ4ΝΟ3 στο νερό στους 23 oC. *(μονάδες 9)*

**β)** Στη συνέχεια η ομάδα των μαθητών πήρε 20 g από το στερεό ΝΗ4ΝΟ3 και το διέλυσε σε νερό. Το έβαλε σε ογκομετρική φιάλη, συμπλήρωσε με νερό μέχρι τη χαραγή των 250 mL και έτσι παρασκεύασε το διάλυμα Δ1. Να βρείτε τη συγκέντρωση (σε Μ) του διαλύματος Δ1 σε NH4NO3. *(μονάδες 8)*

**γ)** Ανέμιξε τα 250 mL του διαλύματος Δ1 με 250 mL άλλου διαλύματος NH4NO3 συγκέντρωσης 2 M (διάλυμα Δ2) οπότε σχημάτισε το διάλυμα Δ3. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ3 σε NH4NO3. *(μονάδες 8)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Ν)=14, *A*r(O)=16, *A*r(H)=1.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13732**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** *m*(δ/τος) = 272 g – 122 g = 150 g διαλύματος.

*m*(διαλυμένης ουσίας) = 222 g – 122 g = 100 g ΝΗ4ΝΟ3

*m*(δ/τος) = *m*(δ/τη) + *m*(δ.ο) ή *m*(δ/τη) = *m*(δ/τος) – *m*(δ.ο) =

= 272 g – 222 g = 50 g νερό.

Στα 50 g νερού ήταν διαλυμένα 100 g NH4NO3

Στα 100 g νερού μπορούν να διαλυθούν μέχρι x; g NH4NO3

50∙x = 100∙100

50∙x = 10000

x = 10000/50

x = 200

Συνεπώς η διαλυτότητα του NH4NO3 στο νερό στους 23 oC είναι 200 g NH4NO3 σε 100 g H2O.

**β)** Για το NH4NO3: *M*r = 2∙*A*r(Ν) + 4∙*A*r(Η) + 3∙*A*r(O) = 28 + 4 + 3∙16 = 28 + 4 + 48 = 80.

*n* = 0,25 mol

Για το διάλυμα: ή *c* *=* 1 M.

Συνεπώς η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι 1 Μ σε NH4NO3.

**γ)** Κατά την ανάμειξη των διαλυμάτων για την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας ισχύει ότι:

*n*Δ3 = *n*Δ1 + *n*Δ2 ή *c*Δ3∙*V*Δ3 = *c*Δ1∙*V*Δ1 + *c*Δ2∙*V*Δ2 ή *c*Δ3∙(*V*Δ1 *+ V*Δ2*)* = *c*Δ1∙*V*Δ1 + *c*Δ2∙*V*Δ2 ή

*c*Δ3 *=* Μ.

Συνεπώς η συγκέντρωση του διαλύματος Δ3 είναι 1,5 Μ σε NH4NO3.

**Θέμα 13733**

Θέμα 4ο

Ο θειικός σίδηρος ΙΙΙ, Fe2(SO4)3, χρησιμοποιείται ως καταλύτης σε διάφορες αντιδράσεις καθώς και στην επεξεργασία βιομηχανικών λυμάτων. Μια ομάδα μαθητών στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών πραγματοποίησε τις παρακάτω ενέργειες:

**α)** Διέλυσε 8 g Fe2(SO4)3 σε νερό και το μετέφερε σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL. Στη συνέχεια πρόσθεσε νερό μέχρι τη χαραγή οπότε παρασκεύασε το διάλυμα Δ1. Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα και τη συγκέντρωση (σε Μ) του διαλύματος Δ1 σε Fe2(SO4)3. *(μονάδες 9)*

**β)** Ανέμιξε τα 250 mL του διαλύματος Δ1 με 250 mL άλλου διαλύματος Fe2(SO4)3 Δ2 συγκέντρωσης 0,12 M οπότε σχημάτισε το διάλυμα Δ3. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ3 σε Fe2(SO4)3. *(μονάδες 8)*

**γ)** Να υπολογίσετε πόσα mL νερό πρέπει να προσθέσει σε 200 mL του διαλύματος Δ3 ώστε να προκύψει διάλυμα Δ4 με συγκέντρωση 0,02 Mσε Fe2(SO4)3. *(μονάδες 8)* Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Fe)=56, *A*r(O)=16, *A*r(S)=32.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13733**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Στα 250 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 8 g Fe2(SO4)3

Στα 100 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται x; g Fe2(SO4)3

250∙x = 100∙8

250∙x = 800

x =

x = 3,2

Συνεπώς το διάλυμα Δ1 έχει περιεκτικότητα 3,2 % w/v σε Fe2(SO4)3.

Για το Fe2(SO4)3:

*M*r = 2∙*A*r(Fe) + 3∙*A*r(S) + 12∙*A*r(O) = 2∙56 +3∙32 + 12∙16 = 112 + 96 + 192 = 400.

*n* = 0,02 mol

Για το διάλυμα: ή *c* *=* 0,08 M.

Συνεπώς η συγκέντρωση του Δ1 είναι 0,08 Μ σε Fe2(SO4)3.

**β)** Κατά την ανάμειξη των διαλυμάτων για την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας ισχύει ότι:

*n*Δ3 = *n*Δ1 + *n*Δ2 ή *c*Δ3∙*V*Δ3 = *c*Δ1∙*V*Δ1 + *c*Δ2∙*V*Δ2 ή *c*Δ3∙(*V*Δ1 *+ V*Δ2*)* = *c*Δ1∙*V*Δ1 + *c*Δ2∙*V*Δ2 ή

*c*Δ3 *=*  0,1 Μ.

Συνεπώς η συγκέντρωση του Δ3 είναι 0,1 Μ σε Fe2(SO4)3.

**γ)** Επειδή με την προσθήκη του νερού η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας παραμένει σταθερή, έχουμε ότι: *n*3 = *n*4 ή *c*3∙*V*3 = *c*4∙*V*4 ή *c*3∙*V*3 = *c*4∙(*V*3 + Vνερού) ή

0,1∙0,2 = 0,02∙(0,2 + Vνερού) *V*4 ή 1 = 0,2 + *V*νερού ή *V*νερού = 0,8 L.

Οπότε πρέπει η ομάδα των μαθητών να προσθέσει 800 mL νερό στο Δ3 για να προκύψει διάλυμα Δ4 με συγκέντρωση 0,02 Mσε Fe2(SO4)3..

**Θέμα 13734**

Θέμα 4ο

Το υδροξείδιο του νατρίου ή καυστικό νάτριο (NaOH) χρησιμοποιείται στην παρασκευή σαπουνιών, στη βιομηχανία μεταξιού και των συνθετικών χρωμάτων, στην παραγωγή βιοντίζελ κ.ά. Μια ομάδα μαθητών για να προσδιορίσει πειραματικά τη διαλυτότητα του NaOH στο νερό στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών πραγματοποίησε τις παρακάτω ενέργειες:

* Με τη βοήθεια του εργαστηριακού ζυγού μέτρησε τη μάζα ενός ποτηριού ζέσεως και τη βρήκε ίση με 145 g.
* Πρόσθεσε στο ποτήρι κορεσμένο διάλυμα NaOH στους 25 oC και στη συνέχεια βρήκε ότι η συνολική μάζα του ποτηριού και του διαλύματος ήταν ίση με 245 g.
* Θέρμανε ήπια το διάλυμα μέχρις ότου εξατμίστηκε όλη η ποσότητα του νερού και παρέμεινε μόνο το στερεό NaOH. Βρήκε ότι η μάζα του ποτηριού μαζί με το στερεό NaOH ήταν ίση με 195 g.

**α)** Να υπολογίσετε τη διαλυτότητα του NaOH στο νερό στους 25 oC. *(μονάδες 9)*

**β)** Στη συνέχεια η ομάδα των μαθητών πήρε 20 g από το στερεό NaOH και το διέλυσε σε νερό. Στη συνέχεια το μετέφερε σε ογκομετρική φιάλη, συμπλήρωσε με νερό μέχρι τη χαραγή των 250 mL και έτσι παρασκεύασε το διάλυμα Δ1. Να βρείτε τη συγκέντρωση (σε Μ) του διαλύματος Δ1 σε NaOH. *(μονάδες 8)*

**γ)** Ανέμιξε τα 250 mL του διαλύματος Δ1 με 250 mL άλλου διαλύματος NaOHσυγκέντρωσης 0,2 M (διάλυμα Δ2) οπότε σχημάτισε το διάλυμα Δ3. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ3 σε NaOH. *(μονάδες 8)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Νa)=23, *A*r(O)=16, *A*r(H)=1.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13734**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** *m*(δ/τος) = 245 g – 145 g = 100 g διαλύματος.

*m*(διαλυμένης ουσίας) = 245 g – 195 g = 50 g NaOH

*m*(δ/τος) = *m*(δ/τη) + *m*(δ.ο) ή

*m*(δ/τη) = *m*(δ/τος) – *m*(δ.ο) = 100 g – 50 g = 50 g νερό.

Στα 50 g νερού ήταν διαλυμένα 50 g NaOH

Στα 100 g νερού μπορούν να διαλυθούν μέχρι x; g NaOH

50∙x = 50∙100

50∙x = 5000

x =

x = 100

Συνεπώς η διαλυτότητα του NaOH στο νερό στους 25 oC είναι 100 g NaOH σε 100 g H2O.

**β)** Για το NaOH: *M*r = *A*r(Νa) + *A*r(O) + *A*r(H) = 23 + 16 + 1 = 40.

*n* = 0,5 mol

Για το διάλυμα: ή *c* *=* 2 M.

Συνεπώς η συγκέντρωση του Δ1 είναι 2 Μ σε NaOH.

**γ)** Κατά την ανάμειξη των διαλυμάτων Δ1 και Δ2 για την παρασκευή του διαλύματος Δ3 για την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας ισχύει ότι:

*n*Δ3 = *n*Δ1 + *n*Δ2 ή *c*Δ3∙*V*Δ3 = *c*Δ1∙*V*Δ1 + *c*Δ2∙*V*Δ2 ή *c*Δ3∙(*V*Δ1 *+ V*Δ2*)* = *c*Δ1∙*V*Δ1 + *c*Δ2∙*V*Δ2 ή

*c*Δ3 *=* Μ.

Συνεπώς η συγκέντρωση του Δ3 είναι 1,1 Μ σε NaOH.

**Θέμα 13735**

Θέμα 4ο

Το υδροξείδιο του νατρίου (NaOH), κοινώς γνωστό με το όνομα «καυστική σόδα» χρησιμοποιείται και ως πρόσθετο τροφίμων με τον κωδικό Ε524 ως ρυθμιστής οξύτητας, για την παρασκευή καραμέλας και τη βιομηχανική αποφλοίωση φρούτων.

Μια ομάδα μαθητών στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών πραγματοποίησε τις παρακάτω ενέργειες:

**α)** Σε ένα ποτήρι ζέσεως πρόσθεσε 40 g στερεού NaOH και μια ποσότητα νερού. Με τη βοήθεια γυάλινης ράβδου διέλυσε πλήρως την ποσότητα του NaOH. Μετέφερε το διάλυμα σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL και πρόσθεσε νερό μέχρι τη χαραγή, οπότε παρασκεύασε το διάλυμα Δ1. Να υπολογίσετε:

**i)** την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 σε NaOH. *(μονάδες 5)*

**ii)** τη συγκέντρωση (σε Μ) του διαλύματος Δ1 σε NaOH. *(μονάδες 7)*

**β)**Ανέμειξε το διάλυμα Δ1 με άλλο διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 1 M (διάλυμα Δ2). Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξει τα διαλύματα Δ1 και Δ2, ώστε να παρασκευάσει διάλυμα Δ3 με συγκέντρωση 2 Μ; *(μονάδες 7)*

**γ)** Θέρμανε ήπια 200 mL διαλύματος Δ3. Πόσα mL νερού πρέπει να εξατμιστούν από το διάλυμα Δ3 ώστε να προκύψει διάλυμα Δ4 με συγκέντρωση ίση με αυτή του Δ1. *(μονάδες 6)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Na)=23, *A*r(O)=16, *A*r(H)=1.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13735**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Στα 250 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 40 g NaOH

Στα 100 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται x; g NaOH

250∙x = 100∙40

250∙x = 4000

x =

x = 16.

**i)** Συνεπώς στο διάλυμα Δ1 περιέχονται 16 g NaOH και έχει περιεκτικότητα 16 % w/v σε NaOH.

**ii)** Για το NaOH : *M*r = *A*r(Na) + *A*r(Ο) + *A*r(Η) = 23 + 16 + 1 = 40.

*n* = 1 mol

Για το διάλυμα Δ1: ή *c* *=* 4 M.

Συνεπώς το διάλυμα Δ1 έχει συγκέντρωση 4 Μ σε NaOH.

**β)** Έστω ότι αναμειγνύουμε *V*1 L του διαλύματος Δ1 και *V*2 L του διαλύματος Δ2. Κατά την ανάμειξη των διαλυμάτων για την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας ισχύει ότι:

*n*Δ3 = *n*Δ1 + *n*Δ2 ή *c*Δ3∙*V*Δ3 = *c*Δ1∙*V*Δ1 + *c*Δ2∙*V*Δ2 ή *c*Δ3∙(*V*Δ1 *+ V*Δ2*)* = *c*Δ1∙*V*Δ1 + *c*Δ2∙*V*Δ2 ή

4 Μ∙ *V*1 L + 1 Μ∙ *V*2 L = 2 Μ∙( *V*1 L + *V*2 L) ή 4 Μ∙ *V*1 L + 1 Μ∙ *V*2 L = 2 Μ∙ *V*1 L + 2 Μ∙ *V*2 L ή 2 Μ∙*V*1 L = 1 Μ∙*V*2 L ή

Συνεπώς πρέπει να αναμείξει το διάλυμα Δ1 με το διάλυμα Δ2 με αναλογία όγκων 1:2 αντίστοιχα για να παρασκευάσει διάλυμα Δ3 με συγκέντρωση 4 Μ σε NaOH.

**γ)** Κατά τη συμπύκνωση με απομάκρυνση διαλύτη η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας παραμένει σταθερή. Οπότε ισχύει ότι:

*n*3 = *n*4 ή *c*3∙*V*3 = *c*4∙*V*4 ή *c*3∙*V*3 = *c*4∙(*V*3 – *V*νερού) ή

2 Μ∙0,2 L = 4 M∙(0,2 L – *V*νερού) ή 0,4 Μ∙L = 0,8 Μ∙L – 4 M∙*V*νερού ή

4 M∙*V*νερού = 0,4 Μ∙L ή *V*νερού = L= 0,1 L.

Οπότε πρέπει να απομακρυνθούν με εξάτμιση 0,1 L νερό (ή 100 mL) από το διάλυμα Δ3 για να προκύψει διάλυμα Δ4 με συγκέντρωση ίση με αυτή του Δ1.

**Θέμα 13736**

Θέμα 4ο

Το νιτρικό κάλιο (ΚΝΟ3) αποτελεί συστατικό των λιπασμάτων, χρησιμοποιείται σε ορισμένες οδοντόκρεμες για ευαίσθητα δόντια, στην παραγωγή μαύρης πυρίτιδας, ως πρόσθετο τροφίμων με τον κωδικό Ε252 κ.ά.

Η διαλυτότητα του νιτρικού καλίου (ΚΝΟ3) στο νερό σε θερμοκρασία 27 οC είναι 40 g ΚΝΟ3 σε 100 g νερό. Μια ομάδα μαθητών στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών έχει παρασκευάσει ένα κορεσμένο διάλυμα νιτρικού καλίου (ΚΝΟ3) σε θερμοκρασία 27 οC.

**α)** Πόσα g ΚΝΟ3 περιέχονται σε 280 g κορεσμένου διαλύματος ΚΝΟ3 (διάλυμα Δ1) θερμοκρασίας 27 οC; *(μονάδες 7)*

**β)** Η ομάδα των μαθητών πρόσθεσε στο διάλυμα Δ1 21 g KNO3 και νερό οπότε παρασκεύασε 500 mL διαλύματος (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε Μ) του διαλύματος Δ2 σε ΚΝΟ3. *(μονάδες 9)*

**γ)** Η ομάδα των μαθητών ανέμειξε μια ποσότητα του διαλύματος Δ2 με 200 mL άλλου διαλύματος ΚΝΟ3 συγκέντρωσης 0,5 M (διάλυμα Δ3) οπότε σχημάτισε το διάλυμα Δ4 με συγκέντρωση 1 Μ. Να υπολογίσετε τον όγκο (σε mL) του διαλύματος Δ2 που χρησιμοποίησε η ομάδα των μαθητών. *(μονάδες 9)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Κ) = 39, *A*r(Ν) = 14, *A*r(O) = 16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13736**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Επειδή η διαλυτότητα του νιτρικού καλίου (ΚΝΟ3) στο νερό σε θερμοκρασία 27 οC είναι 40 g ΚΝΟ3 σε 100 g νερό, συμπεραίνουμε ότι ένα κορεσμένο διάλυμα, στο οποίο η μάζα της διαλυμένης ουσίας είναι 40 g, έχει μάζα: *m*(δ/τος) = *m*(δ/τη) + *m*(δ.ο) = *m*(νερού) + *m*(ΚΝΟ3) = 40 g + 100 g = 140 g δ/τος.

Στα 140 g διαλύματος Δ1 περιέχονται 40 g ΚΝΟ3

Στα 280 g διαλύματος Δ1 περιέχονται x; g ΚΝΟ3

140∙x = 280∙40

140∙x = 11200

x =

x = 80

Συνεπώς σε 280 g κορεσμένου διαλύματος ΚΝΟ3 Δ1 θερμοκρασίας 27 οC περιέχονται 80 g ΚΝΟ3.

**β)** Στο διάλυμα Δ2 η ποσότητα του ΚΝΟ3 είναι ίση με: 80 g + 21 g = 101 g.

Για το ΚΝΟ3 : *M*r = *A*r(K) + *A*r(N) + 3∙*A*r(O) = 39 + 14 + 3∙16 = 39 + 14 + 48 = 101.

*n* = 1 mol

Για το διάλυμα Δ2: ή *c* *=* 2 M.

Συνεπώς η συγκέντρωση του διαλύματος Δ2 είναι 2 Μ σε ΚΝΟ3.

**γ)** Κατά την ανάμειξη των διαλυμάτων Δ2 και Δ3 και την παρασκευή του διαλύματος Δ4 για την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας ισχύει ότι:

*n*Δ4 = *n*Δ2 + *n*3 ή *c*Δ4∙*V*Δ4 = *c*Δ2∙*V*Δ2 + *c*Δ3∙*V*Δ3 ή *c*Δ4∙(*V*Δ2 *+ V*Δ3*)* = *c*Δ2∙*V*Δ2 + *c*Δ3∙*V*Δ3 ή

2 Μ∙*V*2 L + 0,5 Μ∙0,2 L = 1 Μ∙( *V*2 L + 0,2 L) ή 2 Μ∙*V*2 L + 0,1 Μ∙ L = 1 Μ∙*V*2 L + 0,2 Μ∙ L ή *V*2 = 0,1 L ή 100 mL.

Συνεπώς η ομάδα των μαθητών χρησιμοποίησε 100 mL από το διάλυμα Δ2 για να παρασκευάσει το διάλυμα Δ4 με συγκέντρωση 1 Μ σε ΚΝΟ3.

**Θέμα 13737**

Θέμα 4ο

Το νιτρικό νάτριο (NaNO3) χρησιμοποιείται στη γεωργία ως λίπασμα λόγω της μεγάλης περιεκτικότητάς του σε άζωτο, αλλά και ως πρόσθετο στην επεξεργασία κρεάτων. Μια ομάδα μαθητών για να προσδιορίσει πειραματικά τη διαλυτότητα του ΝaΝΟ3 στο νερό πραγματοποίησε στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών τις παρακάτω ενέργειες:

* Με τη βοήθεια του εργαστηριακού ζυγού μέτρησε τη μάζα ενός ποτηριού ζέσεως και τη βρήκε ίση με 144 g.
* Πρόσθεσε στο ποτήρι κορεσμένο διάλυμα ΝaΝΟ3 στους 17 oC και βρήκε ότι η συνολική μάζα του ποτηριού και του διαλύματος ήταν ίση με 236,5 g.
* Θέρμανε ήπια το διάλυμα μέχρις ότου εξατμίστηκε όλη η ποσότητα του νερού και παρέμεινε μόνο το στερεό άλας ΝaΝΟ3. Βρήκε ότι η μάζα του ποτηριού μαζί με το στερεό άλας ΝaΝΟ3 ήταν ίση με 186,5 g.

**α)** Να υπολογίσετε τη διαλυτότητα του ΝaΝΟ3 στο νερό στους 17 oC. *(μονάδες 9)*

**β)** Στη συνέχεια η ομάδα των μαθητών πήρε 17 g από το στερεό ΝaΝΟ3 και το διέλυσε σε νερό. Το μετέφερε σε ογκομετρική φιάλη, συμπλήρωσε με νερό μέχρι τη χαραγή των 250 mL και έτσι παρασκεύασε το διάλυμα Δ1. Να βρείτε τη συγκέντρωση (σε Μ) του διαλύματος Δ1 σε NaNO3. *(μονάδες 8)*

**γ)** Ανέμιξε 50 mL από το διάλυμα Δ1 με 450 mL άλλου διαλύματος NaNO3  συγκέντρωσης 0,2 M (διάλυμα Δ2) οπότε σχημάτισε το διάλυμα Δ3. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ3 σε NaNO3. *(μονάδες 8)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Na)=23, *A*r(Ν)=14, *A*r(O)=16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13737**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** m(δ/τος) = 236,5 g – 144 g = 92,5 g διαλύματος.

m(διαλυμένης ουσίας) = 186,5 g – 144 g = 42,5 g ΝaΝΟ3

m(δ/τος) = m(δ/τη) + m(δ.ο) ή m(δ/τη) = m(δ/τος) – m(δ.ο) =

92,5 g – 42,5 g = 50 g νερό.

Στα 50 g νερού είναι διαλυμένα 42,5 g NaNO3

Στα 100 g νερού μπορούν να διαλυθούν μέχρι x; g NaNO3

50∙x = 100∙42,5

50∙x = 4250

x =

x = 85

Συνεπώς η διαλυτότητα του NaNO3 στο νερό στους 17 oC είναι 85 g NaNO3 σε 100 g H2O.

**β)** Για το NaNO3: *M*r = *A*r(Νa) + *A*r(N) + 3∙*A*r(O) = 23 + 14 + 3∙16 = 23 + 14 + 48 = 85.

*n* = 0,2 mol

Για το διάλυμα Δ1: ή *c* *=* 0,8 M.

Συνεπώς το διάλυμα Δ1 έχει συγκέντρωση 0,8 Μ σε NaNO3.

**γ)** Κατά την ανάμειξη των διαλυμάτων Δ1 και Δ2 και την παρασκευή του διαλύματος Δ3 για την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας ισχύει ότι:

*n*Δ3 = *n*Δ1 + *n*Δ2 ή *c*Δ3∙*V*Δ3 = *c*Δ1∙*V*Δ1 + *c*Δ2∙*V*Δ2 ή *c*Δ3∙(*V*Δ1 *+ V*Δ2*)* = *c*Δ1∙*V*Δ1 + *c*Δ2∙*V*Δ2 ή

*c*Δ3 *=* Μ.

Συνεπώς το διάλυμα Δ3 έχει συγκέντρωση 0,26 Μ σε NaNO3.

**Θέμα 13738**

Θέμα 4ο

Το υπερμαγγανικό κάλιο (KMnO4) είναι ένα ισχυρό οξειδωτικό σώμα και όταν διαλύεται στο νερό δίνει διαλύματα ερυθροϊώδους χρώματος. Είναι ιδιαίτερα τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς και έχει μακροχρόνιες αρνητικές επιπτώσεις στα θαλάσσια οικοσυστήματα. Μια ομάδα μαθητών στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών πραγματοποίησε τις παρακάτω ενέργειες:

**α)** Διέλυσε 15,8 g KMnO4 σε νερό και το μετέφερε σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL. Στη συνέχεια πρόσθεσε νερό μέχρι τη χαραγή οπότε παρασκεύασε το διάλυμα Δ1. Να υπολογίσετε:

**i)** την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 σε KMnO4. *(μονάδες 3)*

**ii)** τη συγκέντρωση (σε Μ) του διαλύματος Δ1 σε KMnO4. *(μονάδες 6)*

**β)** Ανέμειξε τα 250 mL του διαλύματος Δ1 με 250 mL άλλου διαλύματος KMnO4 συγκέντρωσης 0,2 M (διάλυμα Δ2) οπότε σχημάτισε το διάλυμα Δ3. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ3 σε KMnO4. *(μονάδες 8)*

**γ)** Να υπολογίσετε πόσα mL νερό πρέπει να προσθέσει σε 100 mL του διαλύματος Δ3 ώστε να προκύψει διάλυμα Δ4 με συγκέντρωση 0,1 Mσε KMnO4. *(μονάδες 8)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Κ)=39, *A*r(Mn)=55, *A*r(O)=16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13738**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)**

**i)** Στα 250 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 15,8 g KMnO4

Στα 100 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται x; g KMnO4

250∙x = 100∙15,8

250∙x = 1580

x =

x = 6,32

Συνεπώς το διάλυμα Δ1 έχει περιεκτικότητα 6,32 % w/v σε KMnO4.

**ii)** Για το KMnO4:

*M*r = *A*r(K) + *A*r(Mn) + 4∙*A*r(O) = 39 + 55 + 4∙16 = 39 + 55 + 64 = 158.

*n* = 0,1 mol

Για το διάλυμα Δ1: ή *c* *=* 0,4 M.

Συνεπώς το διάλυμα Δ1 έχει συγκέντρωση 0,4 Μ σε KMnO4.

**β)** Κατά την ανάμειξη των διαλυμάτων Δ1 και Δ2 και την παρασκευή του διαλύματος Δ3 για την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας ισχύει ότι:

*n*Δ3 = *n*Δ1 + *n*Δ2 ή *c*Δ3∙*V*Δ3 = *c*Δ1∙*V*Δ1 + *c*Δ2∙*V*Δ2 ή *c*Δ3∙(*V*Δ1 *+ V*Δ2*)* = *c*Δ1∙*V*Δ1 + *c*Δ2∙*V*Δ2 ή

*c*Δ3 *=*  0,3 Μ.

Συνεπώς το διάλυμα Δ3 έχει συγκέντρωση 0,3 Μ σε KMnO4.

**γ)** Επειδή με την προσθήκη του νερού η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας παραμένει σταθερή, έχουμε ότι: *n*3 = *n*4 ή *c*3∙*V*3 = *c*4∙*V*4 ή *c*3∙*V*3 = *c*4∙(*V*3 + *V*νερού) ή

0,3 Μ∙0,1 L = 0,1 M∙(0,1 L + *V*νερού) ή 0,3 L = 0,1 L + *V*νερού ή *V*νερού = 0,2 L.

Οπότε πρέπει η ομάδα των μαθητών να προσθέσει 200 mL νερό στο διάλυμα Δ3 για να προκύψει διάλυμα Δ4 με συγκέντρωση 0,1 Mσε KMnO4.

**Θέμα 13874**

**Θέμα 4ο**

Το νιτρικό κάλιο (KNO3) είναι  ένα [άλας](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%86%CE%BB%CE%B1%CF%82) που απαντάται στη φύση ως το ορυκτό [νίτρο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9D%CE%AF%CF%84%CF%81%CE%BF). Χρησιμοποιείται ως [λίπασμα](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CE%AF%CF%80%CE%B1%CF%83%CE%BC%CE%B1), στην παραγωγή της [πυρίτιδας](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%85%CF%81%CE%AF%CF%84%CE%B9%CE%B4%CE%B1), στα [πυροτεχνήματα](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%85%CF%81%CE%BF%CF%84%CE%AD%CF%87%CE%BD%CE%B7%CE%BC%CE%B1) και ως προωθητικό [πυραύλων](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%8D%CF%81%CE%B1%CF%85%CE%BB%CE%BF%CF%82).

**α)** Υδατικό διάλυμα KNO3 σε νερό (διάλυμα Δ1) έχει περιεκτικότητα 20,2 % w/v. Να υπολογίσετε πόσα g KNO3 περιέχονται σε 500 mL διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Να υπολογίσετε τα mol του KNO3 που περιέχονται στο διάλυμα Δ1 *(μονάδες 3)*

**γ)** Σε 200 mL διαλύματος περιεκτικότητας 10 % w/v σε KNO3 (διάλυμα Δ2), διαλύονται επιπλέον 40,6 g στερεού KNO3 και ακολουθεί αραίωση με νερό έως ο όγκος του διαλύματος να γίνει 1 L (διάλυμα Δ3). Να υπολογίσετε την συγκέντρωση (c’) του διαλύματος Δ3 σε KNO3. *(μονάδες 8)*

**δ)** Να συγκρίνετε τις συγκεντρώσεις c και c’ των διαλυμάτων Δ1 και Δ3. *(μονάδες 1)*. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. *(μονάδες 6)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες *A*r(Ν)=14, *A*r(O)=16, *A*r(Κ)=39.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13874**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Για τον υπολογισμό των g ΚΝΟ3 που περιέχονται σε 500 mL του διαλύματος Δ1 έχουμε:

Άρα περιέχονται 101 g KΝΟ3.

**β)** Η σχετική μοριακή μάζα του KΝΟ3 είναι: Μ*r* (ΗΝΟ3) = 39 + 14 + 3∙ 16 = 101. Οπότε έχουμε μάζα ανά mol: Μ=101

Η διαλυμένη ποσότητα KΝΟ3 σε όγκο V = 0,5 L διαλύματος έχει μάζα m = 101 g και είναι σε mol:

Άρα στο διάλυμα Δ1 περιέχεται 1 mol KNO3.

**γ)** Η ποσότητα σε g του KΝΟ3 που περιέχεται στο διάλυμα Δ2 είναι:

Άρα περιέχονται 20 g KΝΟ3.

Με την προσθήκη 40,6 g KΝΟ3 το διάλυμα Δ3 θα έχει συνολική ποσότητα σε KΝΟ3:

mολ = 20 g + 40,6 g = 60,6 g. Η ποσότητα αυτή αντιστοιχεί σε mol:

Η συγκέντρωση c’ του διαλύματος Δ3 (όγκου V’ = 1 L) σε KΝΟ3 είναι:

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος Δ3 σε KΝΟ3 είναι 0,6 Μ.

**δ)** Η συγκέντρωση c του διαλύματος Δ1 σε KΝΟ3 έχει τιμή:

Aφού συγκέντρωση του διαλύματος Δ3 σε KΝΟ3 με βάση τη λύση του γ ερωτήματος είναι c’ = 0,6 Μ, ισχύει c > c’. Συνεπώς, το διάλυμα Δ1 έχει μεγαλύτερη συγκέντρωση σε KNO3 από το διάλυμα Δ3.

**Θέμα 13872**

**Θέμα 4ο**

Το ιώδιο είναι ένα απαραίτητο ιχνοστοιχείο στην ανθρώπινη διατροφή, απαραίτητο για τον σχηματισμό των ορμονών του θυρεοειδούς. Η αντιμετώπιση της έλλειψης ιωδίου στο οργανισμό μπορεί, ως ένα βαθμό, να αντιμετωπιστεί με χορήγηση ιωδιούχου καλίου (KI).

Σε νερό διαλύουμε 16,6 g στερεού ΚΙ και παραλαμβάνουμε διάλυμα όγκου 200 mL (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1 σε KI. *(μονάδες 7)*

**β)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c1) του διαλύματος Δ1 σε ΚΙ. *(μονάδες 8)*

**γ)** Αναμειγνύουμε και τα 200 mL του διαλύματος Δ1 με δεύτερο διάλυμα KI (διάλυμα Δ2) το οποίο έχει συγκέντρωση 0,25 Μ και περιέχει 0,2 mol KI. Από την ανάμειξη προκύπτει το διάλυμα Δ3 το οποίο έχει όγκο ίσο με το άθροισμα των όγκων των διαλυμάτων που αναμείχθηκαν. Να υπολογίσετε την συγκέντρωση (c3) του διαλύματος Δ3 σε ΚΙ. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες *Α*r(Κ) = 39, *Α*r(Ι) = 127.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13872**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Για τον υπολογισμό της περιεκτικότητας % w/v του διαλύματος Δ1 σε KI έχουμε:

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 είναι: 8,3 % w/v σε ΚΙ .

**β)** *Μr*(KI) =  39 + 127 = 166. Οπότε έχουμε μάζα ανά mol: Μ=166

Σε 200 mL = 0,2 L η διαλυμένη ποσότητα ΚΙ διαλύματος είναι σε mol:

Η συγκέντρωση c1 του διαλύματος σε KI είναι:

Η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι 0, 5 Μ σε KI.

**γ)** Προσδιορίζουμε αρχικά τον όγκο V2 του διαλύματος Δ2 που έχει συγκέντρωση c2 = 0,25 M και περιέχει n2 = 0,2 mol ΚΙ:

Το διάλυμα Δ2 έχει όγκο V2 = 0,8 L.

Το διάλυμα Δ1 έχει όγκο V1 = 0,2 L και συγκέντρωση c1 = 0,5 Μ. Το τελικό διάλυμα Δ3 θα έχει όγκο V3 = V1 + V2 = (0,2 + 0,8) L = 1 L και συγκέντρωση c3. Για την ανάμειξη διαλυμάτων ισχύει:

Η συγκέντρωση του διαλύματος Δ3 σε KI είναι 0,3 Μ.

**Θέμα 13871**

**Θέμα 4ο**

Το θειικό οξύ Η2SO4 είναι μια πολύ χρήσιμη πρώτη ύλη για τη χημική βιομηχανία, αλλά είναι μια επικίνδυνη χημική ένωση που προκαλεί σοβαρά δερματικά εγκαύματα.

Διαθέτουμε διάλυμα θειικού οξέος Η2SO4 (διάλυμα Δ1) περιεκτικότητας 29,4% w/v.

**α)** Να υπολογίσετε πόσα g Η2SO4 περιέχονται σε 400 mL του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 6)*

**β)** Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/w του διαλύματος Δ1, αν γνωρίζετε ότι αυτό έχει πυκνότητα 1,225. *(μονάδες 8)*

**γ)** Να υπολογίσετε την συγκέντρωση (c) σε Η2SO4 του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 6)*

**δ)** Θέλουμε να παρασκευάσουμε, με αραίωση του διαλύματος Δ1, διάλυμα Δ2 συγκέντρωσης 0,25 Μ σε Η2SO4 και όγκου 600 mL. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος Δ1 που απαιτείται για την παρασκευή του διαλύματος Δ2. *(μονάδες 5)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες *Ar*(H) = 1, *Ar*(Ο) = 16 και *Ar*(S) = 32.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13871**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Για τον υπολογισμό της ποσότητας του διαλυμένου Η2SO4 στα 400 mL του διαλύματος Δ1 έχουμε:

Η διαλυμένη ποσότητα Η2SO4 στα 400 mL του διαλύματος Δ1 είναι 117,6 g.

**β)** Όγκος V = 100 mL = 0,1 L του διαλύματος Δ1 έχει μάζα m και πυκνότητα ρ =1,225 και περιέχει 29,4 g Η2SO4. Για την εύρεση της μάζας m του διαλύματος έχουμε:

Άρα η μάζα των 100 mL διαλύματος Δ1 είναι 122,5 g. Για την εύρεση της περιεκτικότητας % w/w έχουμε:

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 είναι 24 % w/w σε Η2SO4.

**γ)** *Μr* (Η2SO4) = 2∙1+ 32 + 4∙16 = 98. Οπότε έχουμε μάζα ανά mol: Μ=98

Σε όγκο V = 0,1 L του διαλύματος περιέχονται m = 29,4 g Η2SO4 τα οποία αντιστοιχούν σε mol:

Η συγκέντρωση c του διαλύματος έχει τιμή:

Η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 σε Η2SO4 είναι 3 Μ.

**δ)**  Έστω V1 ο όγκος από το διάλυμα Δ1 που απαιτήθηκε. Γνωρίζουμε ότι, η συγκέντρωση του Δ1 είναι c1 = 3 M, η συγκέντρωση του Δ2 είναι c2 = 0,25 Μ και ο όγκος του διαλύματος Δ2 είναι V2 = 600 mL. Για την αραίωση ισχύει η σχέση:

Άρα απαιτούνται 50 mL διαλύματος Δ1.

**Θέμα 13868**

**Θέμα 4ο**

Το HCl είναι αέριο πολύ διαλυτό στο νερό. Η διάλυσή του δημιουργεί διάλυμα το οποίο ονομάζεται υδροχλωρικό οξύ. Σε 2 L νερό διαλύονται 2,24 L αερίου HCl (μετρημένα σε *STP* συνθήκες) και παρασκευάζεται διάλυμα Δ1 υδροχλωρικού οξέος όγκου 2 L.

**α)** Να υπολογίσετε ποια είναι η συγκέντρωση σε HCl του διαλύματος Δ1. Δίνεται ότι ο γραμμομοριακός όγκος των αερίων σε *STP* συνθήκες είναι Vm=22,4 L. *(μονάδες 8)*

**β)** Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα σε HCl του διαλύματος Δ1. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες *A*r(H) = 1, *A*r(Cl) = 35,5. *(μονάδες 9)*

**γ)** Να υπολογίσετε ποια θα είναι η συγκέντρωση διαλύματος HCl που θα προκύψει αν σε 400 mL διαλύματος Δ1 προσθέσουμε τόσο νερό, ώστε ο όγκος του νέου διαλύματος Δ2 που θα προκύψει να γίνει 2 L. *(μονάδες 8)*

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13868**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Η διαλυμένη ποσότητα σε mol του υδροχλωρίου όγκου V=2,24 L σε *STP* είναι:

Η συγκέντρωση c1 του υδροχλωρίου στο διάλυμα Δ1 όγκου V1= 2 L είναι:

Η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 σε HCl είναι 0,05 Μ.

**β)** Η σχετική μοριακή μάζα του HCl είναι: *Μ*r(HCl) = *Α*r (H) + *Α*r (Cl) = 1 + 35,5 = 36,5. Άρα για το HCl ισχύει Μ=36,5

Επομένως η μάζα (m) του διαλυμένου υδροχλωρίου στο διάλυμα Δ1 με δεδομένο ότι είναι nHCl = 0,1 mol θα είναι:

Στο διάλυμα Δ1 περιέχονται 3,65 g HCl. Η περιεκτικότητα % w/v σε HCl του διαλύματος Δ1 είναι:

Τα ποσά είναι ανάλογα οπότε:

Άρα η περιεκτικότητα σε HCl του διαλύματος Δ1 είναι: 0,1825 % w/v.

**γ)** Το μέρος του αρχικού διαλύματος που θα αραιωθεί έχει όγκο = 400 mL = 0,4 L και συγκέντρωση c1 = 0,05 Μ. Το τελικό διάλυμα που θα προκύψει με την αραίωση (διάλυμα Δ2) έχει όγκο 2 L, και συγκέντρωση c2. Για την αραίωση ισχύει:

Η συγκέντρωση του διαλύματος Δ2 σε HCl είναι 0,01 Μ.

**Θέμα 13739**

Θέμα 4ο

Το χλωριούχο νάτριο (NaCl) είναι το κοινό μαγειρικό αλάτι και εκτός από τη μαγειρική, χρησιμοποιείται ως συντηρητικό τροφίμων, σε πλήθος βιομηχανικών διεργασιών, στην αποπαγοποίηση των δρόμων όταν η θερμοκρασία βρίσκεται υπό το μηδέν κ.ά. Μια ομάδα μαθητών στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών για να προσδιορίσει πειραματικά την % w/w περιεκτικότητα ενός υδατικού διαλύματος NaCl πραγματοποίησε τις παρακάτω ενέργειες:

* Με τη βοήθεια του εργαστηριακού ζυγού μέτρησε τη μάζα ενός ποτηριού ζέσεως ίση με 241 g.
* Πρόσθεσε στο ποτήρι διάλυμα NaCl (διάλυμα Δ1) και στη συνέχεια με τη βοήθεια του εργαστηριακού ζυγού μέτρησε τη συνολική μάζα του ποτηριού και του διαλύματος και ήταν συνολικά ίση με 441 g.
* Θέρμανε το διάλυμα μέχρις ότου εξατμίστηκε όλη η ποσότητα του νερού και παρέμεινε μόνο το στερεό NaCl. Μέτρησε με τη βοήθεια του εργαστηριακού ζυγού τη μάζα του ποτηριού μαζί με το στερεό NaCl και ήταν συνολικά ίση με 252,7 g.

**α)** Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 σε NaCl. *(μονάδες 9)*

**β)** Στη συνέχεια η ομάδα των μαθητών πήρε όλη την ποσότητα του στερεού NaCl και τη διέλυσε σε νερό. Το διάλυμα που προέκυψε το μετέφερε σε ογκομετρική φιάλη, συμπλήρωσε με νερό μέχρι τη χαραγή των 250 mL και έτσι παρασκεύασε το διάλυμα Δ2. Να βρείτε τη συγκέντρωση (σε Μ) του διαλύματος Δ2 σε NaCl. *(μονάδες 8)*

**γ)** Ανέμιξε τα 250 mL του διαλύματος Δ2 με 250 mL άλλου διαλύματος NaCl συγκέντρωσης 0,2 M (διάλυμα Δ3), οπότε σχημάτισε το διάλυμα Δ4. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ4 σε NaCl. *(μονάδες 8)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Νa)=23 , *A*r(Cl)=35,5.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13739**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** *m*(δ/τος) = 441 g – 241 g = 200 g διαλύματος.

*m*(διαλυμένης ουσίας) = 252,7 g – 241 g = 11,7 g NaOH

Στα 200 g διαλύματος Δ1 περιέχονται 11,7 g NaCl

Στα 100 g διαλύματος Δ1 περιέχονται x; g NaCl

200∙x = 11,7∙100

200∙x = 1170

x =

x = 5,85

Συνεπώς το διάλυμα Δ1 έχει περιεκτικότητα 5,85 % w/w σε NaCl.

**β)** Για το NaCl: *M*r = *A*r(Νa) + *A*r(Cl) = 23 + 35,5 = 58,5.

*n* = 0,2 mol

Για το διάλυμα Δ2: ή *c* *=* 0,8 M.

Συνεπώς το διάλυμα Δ2 έχει συγκέντρωση 0,8 Μ σε NaCl.

**γ)** Κατά την ανάμειξη των διαλυμάτων Δ2 και Δ3 και την παρασκευή του διαλύματος Δ4, για την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας ισχύει ότι:

*n*Δ4 = *n*Δ2 + *n*Δ3 ή *c*Δ4∙*V*Δ4 = *c*Δ2∙*V*Δ2 + *c*Δ3∙*V*Δ3 ή *c*Δ4∙(*V*Δ2 *+ V*Δ3*)* = *c*Δ2∙*V*Δ2 + *c*Δ3∙*V*Δ3 ή

*c*Δ4 *=* Μ.

Συνεπώς το διάλυμα Δ4 έχει συγκέντρωση 0,5 Μ σε NaCl.

**Θέμα 13875**

**Θέμα 4ο**

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα NaOH (διάλυμα Δ1) όγκου 300 mL. Από το διάλυμα αυτό λαμβάνουμε 50 mL τα οποία περιέχουν 5 g NaOH.

**α)** Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v σε NaOH του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 5)*

**β)** Στα υπόλοιπα 250 mL του διαλύματος Δ1 προσθέτουμε νερό και παρασκευάζουμε διάλυμα Δ2 μάζας 500 g. Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/w σε NaOH του διαλύματος Δ2. *(μονάδες 10)*

**γ)** Προσθέτουμε και άλλο νερό στο διάλυμα Δ2 δημιουργώντας διάλυμα Δ3 όγκου 625 mL. Να υπολογίσετε την συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ3 σε NaOH. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(H) = 1, *A*r(Ο) = 16 και *A*r(Na) = 23.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13875**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 είναι ίδια με την περιεκτικότητα των 50 mL του διαλύματος που λάβαμε, οπότε έχουμε:

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 σε NaOH είναι 10 % w/w.

**β)** Για την εύρεση της ποσότητας σε g του NaOH που περιέχεται στα 250 mL του αρχικού διαλύματος έχουμε:

Άρα περιέχονται 25 g NaOH.

Εναλλακτικά

Στα 250 mL διαλύματος θα περιέχεται πενταπλάσια ποσότητα από όση περιέχεται στα 50 mL, δηλαδή 5 x 5 g = 25 g.

Η ποσότητα NaOH στο διάλυμα Δ2 παραμένει 25 g, άρα για την εύρεση της περιεκτικότητας % w/w έχουμε:

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ2 σε NaOH είναι 5 % w/w.

**γ)** *Μ*r(NaOH) = 23 + 16 +1 = 40. Οπότε έχουμε μάζα ανά mol: Μ=40

Η ποσότητα NaOH στο διάλυμα Δ3 παραμένει 25 g, η οποία σε mol είναι:

Για τον υπολογισμό της συγκέντρωσης του διαλύματος Δ3 όγκου V = 625 mL = 0,625 L έχουμε:

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος Δ3 σε NaOH είναι 1 Μ.

**Θέμα 13881**

**Θέμα 4ο**

Η αμμωνία (NH3) αποτελεί δομικό συστατικό για τη σύνθεση πολλών φαρμακευτικών, αλλά και πολλών εμπορικών καθαριστικών προϊόντων. Απαιτείται προσοχή κατά τη χρήση της, καθώς είναι καυστική και βλαβερή. Ένα οικιακό καθαριστικό τζαμιών περιέχει αραιό υδατικό διάλυμα αμμωνίας περιεκτικότητας 6,8 % w/v.

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του διαλύματος αμμωνίας (διάλυμα Δ1). *(μονάδες 7)*

**β)** Να υπολογίσετε τον όγκο του νερού που πρέπει να προστεθεί σε 250 mL του παραπάνω διαλύματος οικιακού καθαριστικού ώστε να προκύψει διάλυμα συγκέντρωσης 2 Μ (διάλυμα Δ2). *(μονάδες 8)*

**γ)** Να υπολογίσετετη συγκέντρωση του διαλύματος που θα προκύψει αν σε 200 mL του αρχικού διαλύματος καθαριστικού (διάλυμα Δ1) προστεθούν 200 mL ενός άλλου καθαριστικού τζαμιών διαλύματος αμμωνίας 5 Μ (διάλυμα Δ3). *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(Η)=1, *Α*r(N)=14

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13881**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** *M*r (ΝΗ3) = 14 + 3 ⋅ 1 = 17

Τα mol της αμμωνίας που περιέχονται σε 100 mL καθαριστικού είναι ίσα με:

Επομένως

Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος αμμωνίας είναι 4 Μ.

**β)** Για την αραίωση του διαλύματος Δ1 και την παρασκευή διαλύματος Δ2 ισχύει:

c1⋅V1= c2⋅V2 ⇒ 4 Μ ⋅ 250 mL = 2 Μ⋅V2 ⇒ V2 = 500 mL

Ο όγκος του νερού θα είναι Vνερού = V2 - V1 = 500 mL - 250 mL ⇒ Vνερού = 250 mL

Επομένως θα πρέπει να προστεθούν 250 mL νερού.

**γ)** Για την ανάμειξη των δύο διαλυμάτων Δ1 και Δ3 και την παρασκευή του τελικού διαλύματος ισχύει:

c1⋅V1 + c3⋅V3 =cτελ⋅Vτελ ⇒ 4 Μ⋅200 mL+ 5 Μ⋅200 mL =cτελ⋅400 mL ⇒ cτελ = 4,5 M

Άρα η συγκέντρωση του τελικού διαλύματος είναι 4,5 Μ.

**Θέμα 13882**

**Θέμα 4ο**

Το θειικό οξύ (H2SO4), γνωστό και ως βιτριόλι, χρησιμοποιείται ευρέως στην παραγωγή λιπασμάτων, στην παραγωγή μπαταριών, καθώς και στη χημική βιομηχανία για πλήθος οργανικών συνθέσεων. Η χρήση του απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή διότι είναι πολύ καυστικό και αφυδατικό.

Ένας χημικός παρασκεύασε στο εργαστήριο 100 mL διαλύματος θειικού οξέος (διάλυμα Δ1) προσθέτοντας 4,9 g πυκνού θειικού οξέος μέσα σε νερό.

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Να υπολογίσετε πόσα mL νερού πρέπει να προσθέσει σε 50 mL του διαλύματος Δ1 ώστε να προκύψει διάλυμα Δ2 με συγκέντρωση 0,2 Μ. *(μονάδες 8)*

**γ)** 50 mL του διαλύματος Δ1 αναμιγνύονται με 100 mL διαλύματος Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ3 που προκύπτει. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(Η)=1, *Α*r(S)=32, *Α*r(Ο)=16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13882**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** *M*r (H2SO4) = 2 + 32 + 4⋅16 = 98

Τα mol που περιέχονται στα 100 mL υδατικού διαλύματος H2SO4 βρίσκονται από τη σχέση:

Επομένως

Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι 0,5 Μ.

**β)** Για την αραίωση του διαλύματος Δ1 και την παρασκευή αραιωμένου διαλύματος Δ2 ισχύει:

c1⋅V1= c2⋅V2 ⇒ 0,5 Μ ⋅ 50 mL = 0,2 Μ⋅V2 ⇒ V2 = 125 mL

Ο όγκος του νερού θα είναι Vνερού = V2 - V1 = 125 mL - 50 mL ⇒ Vνερού = 75 mL

Άρα θα πρέπει να προσθέσει 75 mL νερού στα 50 mL του διαλύματος Δ1.

**γ)** Για την ανάμειξη των δύο διαλυμάτων Δ1 και Δ2 και την παρασκευή του τελικού διαλύματος Δ3 ισχύει:

c1⋅V1 + c2⋅V2 = c3⋅V3 ⇒ 0,5 Μ⋅50 mL+ 0,2 Μ⋅100 mL =c3⋅150 mL ⇒ c3 = 0,3 M

Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος Δ3 που προκύπτει είναι 0,3 M.

**Θέμα 13883**

**Θέμα 4ο**

Το υδροξείδιο του καλίου, γνωστό και ως καυστική ποτάσα, είναι μια ισχυρή βάση με χημικό τύπο KOH.  Χρησιμοποιείται εκτός των άλλων στην παραγωγή υγρών σαπουνιών. Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη χρήση του.

Για την παρασκευή 200 mL διαλύματος ΚΟΗ διαλύονται 5,6 g στερεού KOH σε νερό (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 8)*

**γ)** Να υπολογίσετε πόσα mL νερού πρέπει να προστεθούν σε 200 mL του διαλύματος Δ1 ώστε να προκύψει διάλυμα Δ2 συγκέντρωσης 0,1 Μ. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(Η)=1, *Α*r(Κ)=39, *Α*r(Ο)=16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13883**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** 5,6 g ΚΟΗ περιέχονται σε 200 mL διαλύματος ΚΟΗ

x; g ΚΟΗ περιέχονται σε 100 mL διαλύματος ΚΟΗ

5,6 g ⋅ 100 mL = x g ⋅ 200 mL ⇒ x = 2,8

Σε 100 mL διαλύματος ΚΟΗ περιέχονται 2,8 g ΚΟΗ. Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 είναι 2,8 % w/v.

**β)** *M*r (ΚΟΗ) = 39 + 16 + 1 = 56

Τα mol που περιέχονται στα 200 mL υδατικού διαλύματος ΚΟΗ βρίσκονται από τη σχέση:

Επομένως

Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι 0,5 Μ.

**γ)** Για την αραίωση του διαλύματος Δ1 και την παρασκευή του αραιωμένου διαλύματος Δ2 ισχύει:

c1⋅V1= c2⋅V2 ⇒ 0,5 Μ ⋅ 200 mL = 0,1 Μ⋅V2 ⇒ V2 = 1000 mL

Ο όγκος του νερού θα είναι Vνερού = V2 - V1 = 1000 mL - 200 mL ⇒ Vνερού = 800 mL

Επομένως θα πρέπει να προστεθούν 800 mL νερού σε 200 mL του διαλύματος Δ1.

**Θέμα 13884**

**Θέμα 4ο**

Στη γεωργία το νιτρικό νάτριο (NaNO3) χρησιμοποιείται σαν λίπασμα. Είναι πολύ αποτελεσματικό όταν εφαρμόζεται σε ζαχαρότευτλα και λαχανικά καθώς και σε σιτάρι και κριθάρι.

Ένας παραγωγός παρασκευάζει 2 L διαλύματος NaNO3 περιεκτικότητας 8,5 % w/v (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε πόσα g NaNO3 περιέχονται σε 2 L διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ1 . *(μονάδες 8)*

**γ)** Να υπολογίσετε πόσα mL νερού πρέπει να προστεθούν σε 500 mL του διαλύματος Δ1 ώστε να προκύψει νέο διάλυμα συγκέντρωσης 0,2 Μ (διάλυμα Δ2). *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(Na)=23, *Α*r(N)=14, *Α*r(Ο)=16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13884**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** 8,5 g NaNO3 περιέχονται σε 100 mL διαλύματος NaNO3

x; g NaNO3 περιέχονται σε 2000 mL διαλύματος NaNO3

8,5 g ⋅ 2000 mL = x g ⋅ 100 mL ⇒ x = 170

Άρα 170 g NaNO3 περιέχονται σε 2 L διαλύματος Δ1.

**β)** *M*r (NaNO3) = 23 + 14 + 3 ⋅ 16 = 85

Τα mol που περιέχονται στα 100 mL υδατικού διαλύματος NaNO3 βρίσκονται από τη σχέση:

Επομένως

Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι 1 Μ.

**γ)** Για την αραίωση 500 mL του διαλύματος Δ1 και την παρασκευή του αραιωμένου διαλύματος Δ2 ισχύει:

c1⋅V1= c2⋅V2 ⇒ 1 Μ ⋅ 500 mL = 0,2 Μ⋅V2 ⇒ V2 = 2500 mL

Ο όγκος του νερού θα είναι Vνερού = V2 - V1 = 2500 mL - 500 mL ⇒ Vνερού = 2000 mL

Επομένως θα πρέπει να προστεθούν 2000 mL ή 2 L νερού στα 500 mL του διαλύματος Δ1.

**Θέμα 13885**

**Θέμα 4ο**

O τριχλωριούχος σίδηρος (FeCl3) όταν διαλύεται στο νερό δημιουργεί ένα διαβρωτικό διάλυμα που χρησιμοποιείται στην επεξεργασία λυμάτων καθώς και ως χαρακτικό χαλκού σε τυπωμένα κυκλώματα.

32,5 g στερεού FeCl3 διαλύονται στο νερό και σχηματίζεται διάλυμα όγκου 400 mL (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Να υπολογίσετε πόσα mL νερού πρέπει να προστεθούν σε 200 mL του διαλύματος Δ1 ώστε να προκύψει διάλυμα Δ2 με συγκέντρωση 0,2 Μ. *(μονάδες 8)*

**γ)** 200 mL του διαλύματος Δ1 αναμιγνύονται με 100 mL διαλύματος Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ3 που προκύπτει. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(Fe)=56, *Α*r(Cl)=35,5.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13885**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** *M*r (FeCl3) = 56 + 3 ⋅ 35,5 = 162,5

Τα mol του FeCl3 που περιέχονται σε 400 mL διαλύματος είναι ίσα με:

Επομένως

Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι 0,5 Μ.

**β)** Για την αραίωση 200 mL του διαλύματος Δ1 και την παρασκευή αραιωμένου διαλύματος Δ2 ισχύει:

c1⋅V1= c2⋅V2 ⇒ 0,5 Μ ⋅ 200 mL = 0,2 Μ⋅V2 ⇒ V2 = 500 mL

Ο όγκος του νερού θα είναι Vνερού = V2 - V1 = 500 mL - 200 mL ⇒ Vνερού = 300 mL

Επομένως θα πρέπει να προστεθούν 300 mL νερού σε 200 mL του διαλύματος Δ1 για να προκύψει διάλυμα Δ2 συγκέντρωσης 0,2 Μ .

**γ)** Για την ανάμειξη 200 mL του διαλύματος Δ1 και 100 mL του διαλύματος Δ2 και την παρασκευή του διαλύματος Δ3 ισχύει:

c1⋅V1 + c2⋅V2 =c3⋅V3 ⇒ 0,5 Μ⋅200 mL+ 0,2 Μ⋅100 mL =c3⋅300 mL ⇒ c3 = 0,4 M

Άρα η συγκέντρωση του τελικού διαλύματος Δ3 είναι 0,4 Μ.

**Θέμα 13890**

**Θέμα 4ο**

Το θαλασσινό νερό έχει συγκέντρωση σε χλωριούχο μαγνήσιο (MgCl2) ίση με 0,05 Μ.

**α**) Να υπολογίσετε τη μάζα MgCl2 που περιέχεται σε 200 mL θαλασσινού νερού. *(μονάδες 7)*

**β**) Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του θαλασσινού νερού σε MgCl2. *(μονάδες 8)*

**γ**) Να υπολογίσετε τον όγκο του νερού που πρέπει να προστεθεί σε 100 mL θαλασσινού νερού, για να προκύψει διάλυμα 0,02 Μ σε MgCl2. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(Mg)=24, *Α*r(Cl)=35,5

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13890**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Τα mol του MgCl2 που περιέχονται στα 200 mL του θαλασσινού νερού συγκέντρωσης 0,05 Μ σε MgCl2 είναι:

Η μάζα του MgCl2 βρίσκεται από τη σχέση:

*M*r (MgCl2) = 24 + 71 = 95

Άρα m = n⋅*M*r ⇒ m = 0,01⋅95 g ⇒ m = 0,95 g

Επομένως σε 200 mL θαλασσινού νερού περιέχονται 0,95 g MgCl2.

**β)** 0,95 g MgCl2 περιέχονται σε 200 mL θαλασσινού νερού

x; g MgCl2 περιέχονται σε 100 mL θαλασσινού νερού

0,95 g ⋅ 100 mL = x g ⋅ 200 mL ⇒ x = 0,475

Άρα η περιεκτικότητα του θαλασσινού νερού σε MgCl2 είναι 0,475 % w/v.

**γ)** Για την αραίωση 100 mL θαλασσινού νερού για να προκύψει αραιωμένο διάλυμα συγκέντρωσης 0,02 Μ ισχύει:

c1⋅V1= c2⋅V2 ⇒ 0,05 Μ ⋅ 100 mL = 0,02 Μ⋅V2 ⇒ V2 = 250 mL

Ο όγκος του νερού θα είναι Vνερού = V2 - V1 = 250 mL - 100 mL ⇒ Vνερού = 150 mL

Άρα θα πρέπει να προστεθούν 150 mL νερού σε 100 mL θαλασσινού νερού για να προκύψει αραιωμένο διάλυμα 250 mL συγκέντρωσης 0,02 Μ σε MgCl2.

**Θέμα 13889**

**Θέμα 4ο**

Στο εργαστήριο χημείας του σχολείου υπάρχει ένα υδατικό διάλυμα Ca(ΟΗ)2 περιεκτικότητας 0,074 % w/v (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Μια ομάδα μαθητών χρειάζεται για το πείραμά της ένα υδατικό διάλυμα Ca(ΟΗ)2 συγκέντρωσης 0,001 Μ. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος Δ1 που πρέπει να αραιωθεί με νερό ώστε οι μαθητές να παρασκευάσουν σε ογκομετρική φιάλη 250 mL διαλύματος Ca(ΟΗ)2 συγκέντρωσης 0,001 Μ (διάλυμα Δ2). *(μονάδες 8)*

**γ)** Η ίδια ομάδα ανέμειξε 100 mL του αραιωμένου διαλύματος Δ2 με 50 mL του Δ1. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του τελικού διαλύματος Δ3. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Αr(Η)=1, Αr(Ο)=16, Αr(Ca)=40.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13889**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** *M*r Ca(ΟΗ)2 = 40 + 2⋅16 + 2⋅1 = 74

Τα mol του Ca(ΟΗ)2 που περιέχονται σε 100 mL διαλύματος Δ1 είναι ίσα με:

Επομένως

Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι 0,01 Μ.

**β)** Για την αραίωση του διαλύματος Δ1 έτσι ώστε να προκύψουν 250 mL αραιωμένου διαλύματος Δ2 ισχύει:

c1⋅V1= c2⋅V2 ⇒ 0,01 Μ ⋅ V = 0,001 M ⋅ 250 mL ⇒ V= 25 mL

Επομένως θα πρέπει να αραιωθούν με νερό 25 mL διαλύματος Δ1 για να προκύψουν 250 mL διαλύματος Δ2 0,001 Μ.

**γ)** Για την ανάμειξη 50 mL του διαλύματος Δ1 και 100 mL του διαλύματος Δ2 για να προκύψει διάλυμα Δ3 ισχύει:

c1⋅V1 + c2⋅V2 =c3⋅V3 ⇒ 0,01 Μ⋅50 mL+ 0,001 Μ⋅100 mL =c3⋅150 mL ⇒ c3 = 0,004 M

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος Δ3 είναι 0,004 Μ.

**Θέμα 13888**

**Θέμα 4ο**

Το ιωδιούχο κάλιο (ΚΙ) είναι μία χημική ένωση που βρίσκει εφαρμογή στα φάρμακα και στα συμπληρώματα διατροφής. Ως φάρμακο χρησιμοποιείται για τη θεραπεία του υπερθυρεοειδισμού.

Ένα υδατικό διάλυμα ΚΙ έχει συγκέντρωση 0,3 Μ (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του ΚΙ που περιέχεται σε 200 mL του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Σε 100 mL του Δ1 προστίθενται 200 mL νερό, οπότε προκύπτει ένα άλλο διάλυμα Δ2. Πόση είναι η συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ2; *(μονάδες 8)*

**γ)** Άλλα100mL διαλύματος Δ1 αναμιγνύονται με όλο το διάλυμα Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του διαλύματος που προκύπτει (διάλυμα Δ3). *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(Κ)=39, *Α*r(Ι)=127

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13888**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Τα mol του ΚΙ που περιέχονται στα 200 mL διαλύματος Δ1 0,3Μ είναι:

Η μάζα του ΚΙ βρίσκεται από τη σχέση:

*M*r (ΚΙ) = 39 + 127 = 166

Άρα m = n⋅*M*r ⇒ m = 0,06⋅166 g ⇒ m = 9,96 g

Επομένως σε 200 mL του διαλύματος Δ1 περιέχονται 9,96 g ΚΙ.

**β)** Ο όγκος του διαλύματος Δ2 θα είναι V2 = V1 + Vνερού = 100 mL + 200 mL ⇒ V2 = 300 mL

Για την αραίωση 100 mL του διαλύματος Δ1 για να προκύψουν 300 mL αραιωμένο διάλυμα Δ2 ισχύει:

c1⋅V1= c2⋅V2 ⇒ 0,3 Μ ⋅ 100 mL = c2 ⋅ 300 mL ⇒ c2 = 0,1 M

Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος Δ2 είναι 0,1 M.

**γ)** Για την ανάμειξη 100 mL του διαλύματος Δ1 και 300 mL του διαλύματος Δ2 ώστε να προκύψει διάλυμα Δ3 ισχύει:

c1⋅V1 + c2⋅V2 =c3⋅V3 ⇒ 0,3 Μ⋅100 mL+ 0,1 Μ⋅300 mL =c3⋅400 mL ⇒ c3 = 0,15 M

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος Δ3 είναι 0,15 Μ.

**Θέμα 13887**

**Θέμα 4ο**

Το υδροβρομικό οξύ (HBr) χρησιμοποιείται κυρίως για την παρασκευή ανόργανων ενώσεων και συμβάλλει στη διαδικασία εξόρυξης κάποιων μεταλλευμάτων.

Για τις ανάγκες ενός πειράματος παρασκευάστηκαν 200 mL υδατικού διαλύματος HBr περιεκτικότητας 0,81 %w/v (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Σε 100 mL του διαλύματος Δ1 προστίθενται 900 mL νερό. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του αραιωμένου διαλύματος (διάλυμα Δ2). *(μονάδες 8)*

**γ)** 100 mL διαλύματος Δ1 αναμιγνύονται με 200 mL του διαλύματος Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος που προκύπτει (διάλυμα Δ3). *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(Η)=1, *Α*r(Br)=80

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13887**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** *M*r (HBr) = 1 + 80 = 81

Τα mol του HBr που περιέχονται σε 100 mL διαλύματος Δ1 είναι ίσα με:

Επομένως

Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι 0,1 Μ.

**β)** Ο όγκος του αραιωμένου διαλύματος Δ2 θα είναι: 100 + 900 = 1000 mL.

Για την αραίωση του διαλύματος Δ1 για να προκύψει αραιωμένο διάλυμα Δ2 ισχύει:

c1⋅V1= c2⋅V2 ⇒ 0,1 Μ ⋅ 100 mL = c2 ⋅ 1000 mL ⇒ c2 = 0,01 M

Επομένως η συγκέντρωση του αραιωμένου διαλύματος Δ2 είναι 0,01 Μ.

**γ)** Για την ανάμειξη 100 mL του διαλύματος Δ1 με 200 mL του διαλύματος Δ2 και την παρασκευή του τελικού διαλύματος Δ3 ισχύει:

c1⋅V1 + c2⋅V2 =c3⋅V3 ⇒ 0,1 Μ⋅100 mL+ 0,01 Μ⋅200 mL =c3⋅300 mL ⇒ c3 = 0,04 M

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος Δ3 είναι 0,04 Μ.

**Θέμα 13886**

**Θέμα 4ο**

Η γλυκόζη (C6H12O6) είναι το πιο απλό είδος υδατάνθρακα. Βρίσκεται κατά κύριο λόγο στα φρούτα, στο μέλι και τη ζάχαρη αλλά και σε αμυλούχα τρόφιμα (ψωμί, ρύζι, πατάτα και ζυμαρικά).

Ένα σιρόπι αποτελείται από υδατικό διάλυμα γλυκόζης περιεκτικότητας 9 % w/v (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Το διάλυμα θερμαίνεται, οπότε εξατμίζεται ποσότητα νερού, ίση με το του συνολικού όγκου του διαλύματος. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος γλυκόζης μετά την εξάτμιση (διάλυμα Δ2). *(μονάδες 8)*

**γ)** Ένα άλλο σιρόπι παρασκευάστηκε με διάλυση 50 g γλυκόζης σε νερό, και προέκυψε υδατικό διάλυμα όγκου 1L (διάλυμα Δ3). Να συγκρίνετε τις περιεκτικότητες των δύο διαλυμάτων Δ1 κι Δ3. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(C)=12, *Α*r(Η)=1, *Α*r(O)=16

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13886**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** *M*r (C6H12O6) = 6⋅12 + 12⋅1 + 6⋅16 = 180

Τα mol της γλυκόζης που περιέχονται σε 100 mL του διαλύματος Δ1 είναι ίσα με:

Επομένως

Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι 0,5 Μ.

**β)** Έστω V ο αρχικός όγκος του διαλύματος Δ1. Αφού εξατμίστηκε νερό ίσο με το του συνολικού όγκου του διαλύματος, το διάλυμα που έμεινε είναι ίσο το υπόλοιπο του συνολικού όγκου, άρα ο τελικός όγκος του διαλύματος που προκύπτει για το διάλυμα Δ2 θα είναι .

Για την συμπύκνωση του διαλύματος Δ1 για να προκύψει διάλυμα Δ2 ισχύει:

c1⋅V1= c2⋅V2 ⇒ 0,5 Μ ⋅ V mL = c2⋅ ⇒ c2 = 1 M

Επομένως η συγκέντρωση του συμπυκνωμένου διαλύματος Δ2 είναι 1 Μ.

**γ)** 50 g γλυκόζης περιέχονται σε 1000 mL διαλύματος Δ3

x; g γλυκόζης περιέχονται σε 100 mL διαλύματος Δ3

50 g ⋅ 100 mL = x g ⋅ 1000 mL ⇒ x = 5

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ3 είναι 5 % w/v.

Επομένως η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 είναι μεγαλύτερη από αυτή του διαλύματος Δ3.

**Θέμα 13895**

**Θέμα 4ο**

Το θειοκυανιούχο κάλιο (KSCN) είναι μία χημική ουσία, που δημιουργεί ένα άχρωμο διάλυμα όταν αναμειχθεί με το νερό. Όταν το διάλυμα αυτό έρθει σε επαφή με μία κατάλληλη ουσία, τότε σχηματίζεται κόκκινο διάλυμα που δίνει την εντύπωση αληθινού αίματος. Για τον λόγο αυτό το KSCN χρησιμοποιείται ως ουσία που δημιουργεί εφέ στο θέατρο και τον κινηματογράφο.

Ένας σκηνοθέτης μίας ταινίας ζήτησε από έναν χημικό να παρασκευάσει υδατικό διάλυμα KSCN συγκέντρωσης 2Μ (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε πόσα g στερεού KSCN θα πρέπει να αναμείξει με νερό για να παρασκευάσει 50 mL υδατικού διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του παραπάνω διαλύματος Δ1 που θα προκύψει. *(μονάδες 8)*

Ο χημικός ενημέρωσε τον σκηνοθέτη ότι για να χρησιμοποιηθεί το KSCN ως συστατικό εφέ και να θεωρείται ασφαλές, θα πρέπει η συγκέντρωση του διαλύματος να είναι μικρότερη από 2 Μ. Έτσι, προτίμησε να παρασκευάσει διάλυμα KSCN συγκέντρωσης 0,5 Μ (διάλυμα Δ2).

**γ)** Να υπολογίσετε πόσα mL νερού θα πρέπει να προσθέσει ο χημικός σε 50 mL του διαλύματος Δ1 συγκέντρωσης 2 Μ σε KSCN για να παρασκευάσει αραιωμένο διάλυμα συγκέντρωσης Δ2 συγκέντρωσης 0,5 Μ. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(K)=39, *Α*r(S)=32, *Α*r(C)=12, *Α*r(N)=14

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13895**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Τα mol του KSCN που περιέχονται στα 50 mL του διαλύματος Δ1 KSCN συγκέντρωσης 2 Μ είναι:

Η μάζα του KSCN βρίσκεται από τη σχέση:

*M*r (KSCN) = 39 + 32 + 12 + 14 = 97

Άρα m = n⋅*M*r ⇒ m = 0,1⋅97 g ⇒ m = 9,7 g

Επομένως για να παρασκευαστούν 50 mL διαλύματος Δ1 KSCN συγκέντρωσης 2 Μ πρέπει να αναμειχθούν 9,7 g KSCN με νερό .

**β)** 9,7 g KSCN περιέχονται σε 50 mL διαλύματος KSCN

x; g KSCN περιέχονται σε 100 mL διαλύματος KSCN

9,7 g ⋅ 100 mL = x g ⋅ 50 mL ⇒ x = 19,4

Άρα η περιεκτικότητα του υδατικού διαλύματος Δ1 είναι 19,4 %w/v σε KSCN.

**γ)** Για την αραίωση 50 mL διαλύματος Δ1 συγκέντρωσης 2 Μ για να προκύψει αραιωμένο διάλυμα Δ2 συγκέντρωσης 0,5 Μ ισχύει:

c1⋅V1= c2⋅V2 ⇒ 2 Μ ⋅ 50 mL = 0,5 Μ⋅V2 ⇒ V2 = 200 mL

Ο όγκος του νερού θα είναι Vνερού = V2 - V1 = 200 mL - 50 mL ⇒ Vνερού = 150 mL

Άρα θα πρέπει να προστεθούν 150 mL νερού σε 50 mL διαλύματος Δ1 συγκέντρωσης 2 Μ για να προκύψει αραιωμένο διάλυμα Δ2 0,5 Μ όγκου 200 mL .

**Θέμα 13894**

**Θέμα 4ο**

Ο σίδηρος είναι από τα πιο σημαντικά στοιχεία για την ανάπτυξη των φυτών. Πιο συγκεκριμένα, ο σίδηρος επιταχύνει τον σχηματισμό της χλωροφύλλης, της πιο σημαντικής λειτουργίας των φυτών. Η έλλειψη σιδήρου μπορεί να παρατηρηθεί στα περισσότερα φυτά και να δημιουργήσει αρκετά προβλήματα. Για την αντιμετώπιση της έλλειψης σιδήρου, προστίθεται λίπασμα σιδήρου σε διάφορες μορφές που κυκλοφορούν στο εμπόριο. Μία από τις μορφές αυτές είναι και ο θειικός σίδηρος ΙΙ (FeSO4).

Ένας καλλιεργητής εσπεριδοειδών χρησιμοποιεί λίπασμα πολύ υψηλής καθαρότητας σε θειικό σίδηρο.Για να το παρασκευάσει διαλύει 76 g θειικού σιδήρου σε νερό, έως ότου σχηματιστεί διάλυμα όγκου 20 L (διάλυμα Δ).

**α)** Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ. *(μονάδες 7)*

**β)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ. *(μονάδες 8)*

Οι γεωπόνοι προτείνουν ότι η ιδανική δοσολογία θειικού σιδήρου για τη λίπανση των εσπεριδοειδών ανά δέντρο είναι 25 g θειικού σιδήρου σε διάλυμα 5 L. Πολύ μεγαλύτερες ποσότητες από αυτή μπορεί να προκαλέσουν κιτρίνισμα των φύλλων και άλλα προβλήματα.

**γ)** Χρησιμοποιώντας όλη την ποσότητα του διαλύματος Δ, ο καλλιεργητής πότισε 4 δέντρα με ίση ποσότητα διαλύματος στο καθένα. Ήταν ιδανική η δοσολογία του θειικού σιδήρου που χρησιμοποίησε; *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(Fe)=56, *Α*r(S)=32, *Α*r(O)=16

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13894**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** 76 g FeSO4 περιέχονται σε 20 L ή 20000 mL διαλύματος

x; g FeSO4 περιέχονται σε 100 mL διαλύματος

76 g ⋅ 100 mL = x g ⋅ 20000 mL ⇒ x = 0,38

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ είναι 0,38 % w/v.

**β)** *M*r (FeSO4) = 1⋅56 + 1⋅32 + 4⋅16 = 152

Τα mol FeSO4 που περιέχονται σε 20 L διαλύματος είναι ίσα με:

Επομένως

Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος Δ είναι 0,025 Μ.

**γ)** Ο όγκος του διαλύματος Δ είναι 20 L. Αφού ο καλλιεργητής πότισε 4 δέντρα με ίση ποσότητα διαλύματος, για κάθε ένα από αυτά χρησιμοποιήθηκαν 5 L διαλύματος.

76 g FeSO4 περιέχονται σε 20 L ή 20000 mL διαλύματος

x; g FeSO4 περιέχονται σε 5 L ή 5000 mL διαλύματος

76 g ⋅ 5000 mL = x g ⋅ 20000 mL ⇒ x = 19

Άρα η δοσολογία που αντιστοιχεί σε κάθε δέντρο είναι ίση με 19 g FeSO4 ανά 5 L διαλύματος. Η δοσολογία αυτή είναι ιδανική γιατί είναι μικρότερη από την τιμή 25 g FeSO4 ανά 5 L διαλύματος που προτείνεται από τους γεωπόνους.

**Θέμα 13893**

**Θέμα 4ο**

Το χλωριούχο ασβέστιο, CaCl2, αποτελεί ένα επιτρεπόμενο πρόσθετο τροφίμων (E509). Για παράδειγμα, στην τυροκομία, το χλωριούχο ασβέστιο προστίθεται σε επεξεργασμένο γάλα (παστεριωμένο/ομογενοποιημένο) και έχει ως σκοπό να βοηθήσει στην πήξη του γάλακτος προς σχηματισμό τυριού.

Ένας τυροκόμος προσθέτει 1,11 g CaCl2 σε 10 L γάλακτος και προκύπτει διάλυμα Δ1.

**α)** Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του CaCl2 στο διάλυμα γάλακτος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του CaCl2 στο διάλυμα γάλακτος Δ1. *(μονάδες 8)*

Η προσθήκη μεγάλων ποσοτήτων CaCl2 μπορεί να προκαλέσει αρνητικές επιπτώσεις στην διαδικασία παρασκευής του τυριού και καθιστά τη γεύση του τυριού πικρή. Για να είναι ασφαλής η κατανάλωση του τυριού, η περιεκτικότητα του CaCl2 στο γάλα δεν θα πρέπει να υπερβαίνει την τιμή 0,02 % w/v.

**γ)** Ο τυροκόμος προσθέτει 3 g CaCl2 σε 20 L γάλακτος και προκύπτει διάλυμα Δ2. Είναι ασφαλής η κατανάλωση του τυριού που θα προκύψει από το διάλυμα αυτό; *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(Ca)=40, *Α*r(Cl)=35,5

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13893**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** 1,11 g CaCl2 περιέχονται σε 10 L ή 10000 mL γάλακτος

x; g CaCl2 περιέχονται σε 100 mL γάλακτος

1,11 g ⋅ 100 mL = x g ⋅ 10000 mL ⇒ x = 0,0111

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 είναι 0,0111 % w/v σε CaCl2.

**β)** *M*r (CaCl2) = 1⋅40 + 2⋅35,5 = 111

Τα mol CaCl2 που περιέχονται σε 10 L γάλακτος είναι ίσα με:

Επομένως

Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι 0,001 Μ σε CaCl2.

**γ)** 3 g CaCl2 περιέχονται σε 20 L ή 20000 mL γάλακτος

x; g CaCl2 περιέχονται σε 100 mL γάλακτος

3 g ⋅ 100 mL = x g ⋅ 20000 mL ⇒ x = 0,015

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ2είναι 0,015 % w/v σε CaCl2.

Επομένως, επειδή αυτή η τιμή δεν υπερβαίνει το 0,02% w/v, η κατανάλωση του τυριού με την προσθήκη 3 g CaCl2 είναι ασφαλής.

**Θέμα 13892**

**Θέμα 4ο**

Οι αθλητές, πολλές φορές, για την αντιμετώπιση τραυματισμών χρησιμοποιούν ψυχρά επιθέματα. Το στιγμιαίο ψυχρό επίθεμα περιέχει στο εσωτερικό του δύο σακίδια που χωρίζονται με μία μεμβράνη. Στο ένα σακίδιο υπάρχει στερεό νιτρικό αμμώνιο, ΝΗ4ΝΟ3, και στο άλλο νερό. Όταν ένας αθλητής πιέσει το επίθεμα, η μεμβράνη σπάει και τα δύο συστατικά αναμιγνύονται μεταξύ τους δημιουργώντας διάλυμα ΝΗ4ΝΟ3. Η διαδικασία διάλυσης είναι ενδόθερμη αντίδραση και έτσι το επίθεμα ψύχεται, απορροφώντας θερμότητα από το περιβάλλον.

Ένα ψυχρό επίθεμα A μπορεί να περιέχει 12 g ΝΗ4ΝΟ3 και ποσότητα νερού τέτοια, ώστε όταν το στερεό αναμιχθεί με το νερό, να δημιουργείται διάλυμα όγκου 60 mL.

**α)** Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος ΝΗ4ΝΟ3. *(μονάδες 7)*

**β)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του διαλύματος ΝΗ4ΝΟ3. *(μονάδες 8)*

Όσο η περιεκτικότητα του διαλύματος ΝΗ4ΝΟ3 αυξάνεται, τόσο η αποτελεσματικότητα του επιθέματος είναι μεγαλύτερη.

**γ)** Ένα άλλο επίθεμα B περιέχει 45 g ΝΗ4ΝΟ3 και νερό. Όταν η μεμβράνη σπάσει και τα συστατικά αναμιχθούν μεταξύ τους δημιουργείται διάλυμα όγκου 90 mL. Ποιο από τα δύο επιθέματα είναι πιο αποτελεσματικό προσφέροντας περισσότερη ψύξη; *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(Ν)=14, *Α*r(Η)=1, *Α*r(O)=16

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13892**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** 12 g ΝΗ4ΝΟ3 περιέχονται σε 60 mL διαλύματος

x; g ΝΗ4ΝΟ3 περιέχονται σε 100 mL διαλύματος

12 g ⋅ 100 mL = x g ⋅ 60 mL ⇒ x = 20

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος του επιθέματος Α είναι 20 % w/v σε ΝΗ4ΝΟ3.

**β)** *M*r (ΝΗ4ΝΟ3) = 4⋅1 + 2⋅14 + 3⋅16= 80

Τα mol ΝΗ4ΝΟ3 που περιέχονται σε 60 mL του επιθέματος Α είναι ίσα με:

Επομένως

Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος του επιθέματος Α είναι 2,5 Μ σε ΝΗ4ΝΟ3.

**γ)** Για να βρούμε ποιο από τα δύο επιθέματα είναι πιο αποτελεσματικό, θα πρέπει να συγκρίνουμε τις δύο περιεκτικότητες. Για το πρώτο επίθεμα Α η περιεκτικότητα υπολογίστηκε ίση με 20 % w/v. Για το επίθεμα Β έχουμε:

45 g ΝΗ4ΝΟ3 περιέχονται σε 90 mL διαλύματος

x; g ΝΗ4ΝΟ3 περιέχονται σε 100 mL διαλύματος

45 g ⋅ 100 mL = x g ⋅ 90 mL ⇒ x = 50

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος ΝΗ4ΝΟ3 στο δεύτερο επίθεμα Β είναι 50 % w/v.

Επομένως το επίθεμα Β έχει μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε ΝΗ4ΝΟ3 και άρα έχει τη μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα.

**Θέμα 13891**

**Θέμα 4ο**

Το φωσφορικό οξύ (H3PO4) χρησιμοποιείται σε ορισμένα αναψυκτικά ως πρόσθετο, στο οποίο οφείλεται η όξινη γεύση των αναψυκτικών. Μεγάλες ποσότητες πρόσληψης φωσφορικού οξέος μπορεί να προκαλέσουν ανεπιθύμητες καταστάσεις όπως ζημιά στα δόντια, αλλά και επίδραση στον μεταβολισμό του ασβεστίου, καθώς εμποδίζει τη δέσμευση του απαραίτητου αυτού συστατικού από τον οργανισμό.

Μία συσκευασία αναψυκτικού του 1 L περιέχει 0.196 g H3PO4.

**α)** Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του H3PO4 στο αναψυκτικό. *(μονάδες 7)*

**β)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) τουαναψυκτικού σε H3PO4. *(μονάδες 8)*

**γ)** Μέσα σε 170 mL αναψυκτικού προστίθενται παγάκια. Όταν αυτά έλιωσαν ο όγκος του αναψυκτικού έγινε 200 mL. Να υπολογίσετε τη νέα συγκέντρωση του αναψυκτικού σε H3PO4. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(P)=31, *Α*r(Η)=1, *Α*r(O)=16

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13891**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** 0,196 g H3PO4 περιέχονται σε 1000 mL αναψυκτικού

x; g H3PO4 περιέχονται σε 100 mL αναψυκτικού

0,196 g ⋅ 100 mL = x g ⋅ 1000 mL ⇒ x = 0,0196

Άρα η περιεκτικότητα του H3PO4 στο αναψυκτικό είναι 0,0196 %w/v.

**β)** *M*r (H3PO4) = 31 + 1⋅31 + 4⋅16= 98

Τα mol H3PO4 που περιέχονται σε 1L του αναψυκτικού είναι ίσα με:

Επομένως

Επομένως η συγκέντρωση του αναψυκτικού σε H3PO4 είναι 0,002 Μ.

**γ)** Για την αραίωση με νερό του αναψυκτικού όγκου 170 mL σε 200 mL ισχύει:

c1⋅V1= c2⋅V2 ⇒ 0,002 Μ ⋅ 170 mL = c2 ⋅ 200 mL ⇒ c2 = 0,0017 M

Επομένως η νέα συγκέντρωση του αραιωμένου αναψυκτικού σε H3PO4 είναι 0,0017 M.

**Θέμα 13918**

**Θέμα 4ο**

Ο θειικός σίδηρος (II) () είναι μια στερεή κρυσταλλική ουσία που χρησιμοποιείται ως λίπασμα για την προστασία των φύλλων των φυτών από τη χλώρωση. Προκειμένου να χρησιμοποιηθεί το λίπασμα, πρέπει να διαλυθούν 15,2 g θειικού σιδήρου (ΙΙ) σε τελικό όγκο διαλύματος ίσο με 10 L (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του παραπάνω διαλύματος Δ1. *(μονάδες 6)*

**β)** Σε κάθε συσκευασία προϊόντος, περιέχονται 760 g . Αν 0,1 mol απαιτείται για τη λίπανση ενός δέντρου, να εκτιμήσετε πόσες συσκευασίες θα χρειαστούν για τη λίπανση μίας καλλιέργειας 100 δέντρων. *(μονάδες 7)*

**γ)** Ένας καλλιεργητής προκειμένου να παρασκευάσει διάλυμα συγκέντρωσης 0,01 M (διάλυμα Δ2), διέλυσε το περιεχόμενο μιας συσκευασίας λιπάσματος (760 g ) σε μια δεξαμενή και παρασκεύασε διάλυμα όγκου 200 L. Να εξηγήσετε κάνοντας τους κατάλληλους υπολογισμούς, αν το διάλυμα Δ2 που παρασκεύασε έχει την επιθυμητή συγκέντρωση. *(μονάδες 7)*

**δ)** Στο διάλυμα Δ2 προστέθηκαν πριν τη χρήση 300 L νερού. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του αραιωμένου διαλύματος Δ3. *(μονάδες 5)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Fe)=56, *A*r(S)=32, *A*r(O)=16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13918**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Για το  ισχύει: *M*r = *A*r(Fe) + *A*r(S) + 4·*A*r(O) = 56 + 32 + 4·16 = 152

Άρα:

Η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 θα είναι:

**β)** Για τα mol σε κάθε συσκευασία, θα είναι:

Επομένως ισχύει:

1 δέντρο απαιτεί για να λιπανθεί 0,1 mol

x δέντρα μπορούν να λιπανθούν με 5 mol

Άρα μπορούν να λιπανθούν 50 δέντρα με το περιεχόμενο μιας συσκευασίας.

Άρα θα χρειαστούν δύο συσκευασίες λιπάσματος για τη λίπανση των 100 δέντρων.

**γ)** Κάθε συσκευασία περιέχει 5 mol .

Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος Δ2 θα είναι:

Άρα το διάλυμα Δ2 που παρασκευάστηκε, δεν έχει την κατάλληλη συγκέντρωση.

**δ)** Με την προσθήκη του νερού, η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας δε μεταβάλλεται. Ισχύει επίσης για τον τελικό όγκο, ότι:

Επομένως:

Άρα η τελική συγκέντρωση θα είναι: ή

**Θέμα 13919**

**Θέμα 4ο**

Ένα αναψυκτικό γράφει στην ετικέτα του ότι περιέχει 1,92 % w/v κιτρικό οξύ () ως ρυθμιστή οξύτητας.

**α)** Να υπολογίσετε πόσα mol κιτρικού οξέος περιέχονται σε μια συσκευασία αναψυκτικού που έχει όγκο 300 mL (διάλυμα Δ1). *(μονάδες 9)*

**β)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του αναψυκτικού σε κιτρικό οξύ. *(μονάδες 6)*

**γ)** Από λάθος υπολογισμό, αφού ζυγίστηκε η απαιτούμενη ποσότητα κιτρικού οξέος, παρασκευάστηκαν 120 L διαλύματος 0,05 Μ (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε την επιπλέον ποσότητα (g) του κιτρικού οξέος που πρέπει να προστεθεί ώστε να προκύψει τελικά διάλυμα όγκου 120 L (διάλυμα Δ3), συγκέντρωσης 0,2M. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(C)=12, *A*r(O)=16, *A*r(H)=1.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13919**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Σε 100 mL αναψυκτικού περιέχονται 1,92 g κιτρικού οξέος

Σε 300 mL αναψυκτικού περιέχονται x g κιτρικού οξέος

Η μάζα κιτρικού οξέος () που περιέχεται σε μια συσκευασία αναψυκτικού είναι ίση με 5,76 g.

Για το  ισχύει: *M*r = 6·*A*r(C) + 8·*A*r(H) + 7·*A*r(O) = 6·12 + 8 + 7·16 = 192

Άρα για τα mol θα ισχύει:

Επομένως περιέχονται 0,03 mol κιτρικού οξέος σε 300 mL αναψυκτικού.

**β)** Για τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 ισχύει:

Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι 0,1 Μ.

**γ)** Για τα mol κιτρικού οξέος στο διάλυμα Δ2, ισχύει:

Στο τελικό διάλυμα Δ3 θα ισχύει:

Αν τα mol κιτρικού οξέος που πρέπει να προστεθούν, για τα συνολικά mol θα ισχύει:

Άρα απαιτείται η προσθήκη 18 mol κιτρικού οξέος επιπλέον. Άρα για τη μάζα θα ισχύει:

Επομένως πρέπει να προστεθούν 3456 g κιτρικού οξέος στο διάλυμα Δ2 για να προκύψουν 120 L διαλύματος Δ3 συγκέντρωσης 0,05 Μ.

**Θέμα 13920**

**Θέμα 4ο**

Διαλύματα υπεροξειδίου του υδρογόνου () βρίσκουν διάφορες χρήσεις, από αντισηπτικά, λευκαντικά και καθαριστικά ως και προωθητικά καύσιμα πυραύλων. Διάλυμα περιεκτικότητας 3,4 %w/v χρησιμοποιείται ως απολυμαντικό. Να υπολογίσετε:

**α)** Πόσα g απαιτούνται για την παρασκευή μίας συσκευασίας απολυμαντικού, όγκου 250 mL; *(μονάδες 7)*

**β)** Ποια είναι η συγκέντρωση (c) του διαλύματος που παρασκευάστηκε; *(μονάδες 8)*

**γ)** Πόσα mL πυκνού διαλύματος περιεκτικότητας 17 % w/v πρέπει να προστεθούν σε διάλυμα συγκέντρωσης 1 Μ και όγκου 1,5 L ώστε να προκύψει διάλυμα συγκέντρωσης 2 Μ, κατάλληλο για τη λεύκανση χαρτοπολτού; *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες:  *A*r(O)=16, *A*r(H)=1.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13920**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Σε 100 mL απολυμαντικού περιέχονται 3,4 g

Σε 250 mL απολυμαντικού περιέχονται x g

Άρα περιέχονται 8,5 g σε μια συσκευασία απολυμαντικού.

**β)** Για το  είναι: *M*r = 2·*A*r(Η) + 2·*A*r(Ο) = 2+ 32 = 34

Άρα για τα mol που περιέχονται σε 100 mL διαλύματος, θα ισχύει:

Για τη συγκέντρωση του διαλύματος:

Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος είναι.

**γ)** Η συγκέντρωση του διαλύματος περιεκτικότητας 17 %w/v θα είναι:

Για τη διαλυμένη ουσία στο τελικό διάλυμα ισχύει

Όπου τα mol του προερχόμενα από το διάλυμα 17 %w/v, mol.

τα mol του προερχόμενα από το διάλυμα 1Μ, = 1,5 mol.

τα mol του στο τελικό διάλυμα,

Ακόμη για τους όγκους των τριών διαλυμάτων ισχύει: όπου ο όγκος του πυκνού διαλύματος 17 %w/v, ο όγκος του διαλύματος συγκέντρωσης 1 Μ () και ο τελικός όγκος.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι:

Άρα απαιτούνται 0,5 L ή 500 mL πυκνού διαλύματος 17%  w/v για να προκύψει διάλυμα συγκέντρωσης 2Μ.

**Θέμα 13922**

**Θέμα 4ο**

3,3 g (φθοριούχου νατρίου) χρησιμοποιούνται για την παρασκευή 10 kg οδοντόκρεμας ενηλίκων, προκειμένου το τελικό προϊόν να περιέχει επαρκή ποσότητα ιόντων που προστατεύουν από την τερηδόνα.

**α)** Να υπολογιστεί η % w/w περιεκτικότητα της οδοντόκρεμας σε . *(μονάδες 7)*

**β)** Οδοντόκρεμα που προορίζεται για παιδική χρήση έχει το 1/3 της % w/w περιεκτικότητας σε σχέση με την οδοντόκρεμα των ενηλίκων. Να υπολογιστούν τα g που απαιτούνται για να παρασκευαστούν 5 kg παιδικής οδοντόκρεμας. *(μονάδες 8)*

**γ)** Ένα παιδικό οδοντικό διάλυμα επιβάλλεται να μην έχει συγκέντρωση υψηλότερη από 0,01 Μ. Παρασκευάζεται μια παρτίδα παιδικού οδοντικού διαλύματος περιεκτικότητας σε ίσης με 0,021 %w/v. Να εξηγήσετε κάνοντας τους απαραίτητους υπολογισμούς, αν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί από παιδιά. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Na)=23, *A*r(F)=19.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13922**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Σε 10000 g (10 kg) οδοντόκρεμας, περιέχονται 3,3 g

Σε 100 g οδοντόκρεμας, περιέχονται x g

Άρα η οδοντόκρεμα έχει περιεκτικότητα 0,033 % w/w σε .

**β)** Αφού η περιεκτικότητα θα πρέπει να είναι το 1/3 αυτής των ενηλίκων, η παιδική οδοντόκρεμα περιέχει 0,011 % w/w .

Σε 100 g παιδικής οδοντόκρεμας, περιέχονται 0,011 g

Σε 5000 g (5 kg) παιδικής οδοντόκρεμας, περιέχονται y g

Άρα απαιτούνται 0,55 g .

**γ)** Για τη μέγιστη επιτρεπτή συγκέντρωση παιδικού στοματικού διαλύματος, ισχύει ότι σε 100 mL (0,1 L) παιδικού οδοντικού διαλύματος περιέχονται:

Αφού για το  είναι: *M*r =42 και

Άρα επιτρέπεται να περιέχονται 0,042 g NaF σε 100 mL παιδικού στοματικού διαλύματος, δηλαδή η μέγιστη επιτρεπτή περιεκτικότητα είναι 0,042 % w/v.

Επομένως το οδοντικό διάλυμα περιεκτικότητας σε ίσης με 0,021 %w/v (μικρότερο από 0,042% w/v) επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί από παιδιά.

**Θέμα 13927**

**Θέμα 4ο**

Πυκνό διάλυμα αμμωνίας (), συγκέντρωσης (διάλυμα Δ1), βρίσκει πολλές εφαρμογές στη βιομηχανία λιπασμάτων, εκρηκτικών, χρωμάτων, απορρυπαντικών και αλλού.

**α)** Να υπολογιστεί ο όγκος (σε συνθήκες *STP*) της αέριας αμμωνίας που πρέπει να διαλυθεί σε νερό ώστε να παρασκευαστούν 10 L διαλύματος Δ1. *(μονάδες 6)*

**β)** Να υπολογιστεί η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 6)*

**γ)** Προκειμένου να χρησιμοποιηθεί στην παρασκευή ενός καθαριστικού προϊόντος το Δ1 πρέπει να αραιωθεί ώστε η συγκέντρωσή του να γίνει ίση με 0,5 Μ (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε τον όγκο του νερού που πρέπει να προστεθεί σε 10 L του Δ1 προκειμένου να παρασκευαστεί το διάλυμα Δ2. *(μονάδες 6)*

**δ)** Ένα δοχείο αποθήκευσης, όγκου 10 L περιέχει διάλυμα αμμωνίας συγκέντρωσης (διάλυμα Δ3). Να υπολογίσετε τον όγκο του Δ1 που πρέπει να αναμιχθεί με ολόκληρη την ποσότητα του Δ3 προκειμένου να προκύψει διάλυμα Δ4 συγκέντρωσης ίσης με το Δ2. *(μονάδες 7)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(N)=14, *A*r(Η)=1.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13927**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Από τη συγκέντρωση του Δ1, ισχύει:

Για το γραμμομοριακό όγκο της αμμωνίας σε συνθήκες *STP* ισχύει:

Επομένως 3360 L αμμωνίας πρέπει να διαλυθούν σε νερό για να παρασκευαστεί το Δ1.

**β)** Αφού το Δ1 έχει συγκέντρωση θα ισχύει:

Σε 1000 mL ή 1 L του Δ1 περιέχονται 15 mol

Σε 100 mL Δ1 θα περιέχονται n mol

Άρα σε 100 mL Δ1 περιέχονται 1,5 mol .

Υπολογίζουμε τη σχετική μοριακή μάζα της αμμωνίας *Μ*r()= *A*r(N) + 3·*A*r(Η) = 14 +3 =17

Επομένως:

Αφού σε 100 mL Δ1 περιέχονται 1,5 mol ή 25,5 g αμμωνίας άρα η % w/v περιεκτικότητα του Δ1 σε αμμωνία είναι ίση με 25,5 % w/v.

**γ)** Για τη αραίωση του διαλύματος Δ1 και την παρασκευή του αραιωμένου διαλύματος Δ2 θα ισχύει:

Για το προστιθέμενο νερό ισχύει

Επομένως απαιτούνται 290 L νερού να προστεθούν σε 10 L του διαλύματος Δ1 προκειμένου να παρασκευαστεί το διάλυμα Δ2.

**δ)** Για το τελικό διάλυμα Δ4 που έχει συγκέντρωση ίση με το διάλυμα Δ2 ()  και προκύπτει από την ανάμειξη του διαλύματος Δ1 και Δ3 θα ισχύει:

Άρα ο όγκος του Δ1 που πρέπει να αναμιχθεί με το Δ3 είναι ίσος με 0,2 L ή 200 mL.

**Θέμα 13925**

**Θέμα 4ο**

Το διοξείδιο του τιτανίου () χρησιμοποιείται στη βιομηχανία οικοδομικών χρωμάτων για να προσδώσει λευκό χρώμα και καλυπτικότητα στα προϊόντα. Επίσης χρησιμοποιείται ως πρόσθετο στη βιομηχανία τροφίμων.

**α)** Η περιεκτικότητα σε διοξείδιο του τιτανίου () ενός οικοδομικού χρώματος (διάλυμα Δ1) είναι ίση με 18 % w/w. Πόσα kg απαιτούνται για την παρασκευή μίας συσκευασίας χρώματος που ζυγίζει 10 kg; *(μονάδες 8)*

**β)** Η πυκνότητα του προϊόντος είναι ίση με 1,25 g/mL. Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του χρώματος σε . *(μονάδες 9)*

**γ)** Ένα άλλο συνηθισμένο συστατικό που χρησιμοποιείται στην παραγωγή οικοδομικών χρωμάτων είναι η αμμωνία. Να υπολογίσετε την αναλογία όγκων πυκνού υδατικού διαλύματος αμμωνίας συγκέντρωσης (διάλυμα Δ2) και του αραιωμένου οικοδομικού χρώματος (διάλυμα Δ1), που θα παρασκευαστεί, προκειμένου η συγκέντρωση της αμμωνίας στο Δ1 να είναι ίση με 0,01 Μ. *(μονάδες 8)*

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13925**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Σε 100 g οικοδομικού χρώματος περιέχονται 18 g

Σε 10 Kg= 10000 g οικοδομικού χρώματος περιέχονται x g

Άρα απαιτούνται 1800 g ή 1,8 kg για την παρασκευή μιας συσκευασίας χρώματος.

**β)** Σύμφωνα με την πυκνότητα του οικοδομικού χρώματος, για μάζα οικοδομικού χρώματος ίση με 100 g θα ισχύει:

Για την % w/v περιεκτικότητα του οικοδομικού χρώματος θα ισχύει:

Σε 80 mL οικοδομικού χρώματος περιέχονται 18 g

Σε 100 mL οικοδομικού χρώματος περιέχονται y g

Άρα η περιεκτικότητα του οικοδομικού χρώματος σε είναι ίση με 22,5 % w/v.

**γ)** Για την αραίωση του διαλύματος αμμωνίας Δ2 κατά την παρασκευή του Δ1, θα ισχύει:

Επομένως πρέπει να χρησιμοποιηθούν 1 mL Δ2 ανά 1600 mL Δ1.

**Θέμα 13924**

**Θέμα 4ο**

Ο θειικός χαλκός (ΙΙ) χρησιμοποιείται στο χημικό εργαστήριο κατά την παρασκευή υδατικών διαλυμάτων που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της περιεχόμενης πρωτεΐνης σε ένα δείγμα αλλά και ως αφυδατική ουσία καθώς στους κρυστάλλους του δεσμεύεται υγρασία από την ατμόσφαιρα.

**α)** Σε εργαστήριο χημείας είναι απαραίτητη η παρασκευή διαλύματος θειικού χαλκού (ΙΙ) (), όγκου 200 mL (διάλυμα Δ1). Στον εργαστηριακό ζυγό τοποθετείται ύαλος ωρολογίου και η μάζα της βρίσκεται ίση με m1= 10,5 g. Προστίθεται στην ύαλο, ποσότητα θειικού χαλκού (ΙΙ) και η ένδειξη του ζυγού γίνεται m2= 14,1 g. Το στερεό μεταφέρεται σε ογκομετρική φιάλη των 200 mL κι αυτή συμπληρώνεται με νερό μέχρι τη χαραγή. Να βρεθεί η % w/v περιεκτικότητα του Δ1 σε θειικό χαλκό. *(μονάδες 7)*

**β)** Σε άλλο πείραμα επιχειρείται ο προσδιορισμός της περιεχόμενης δεσμευμένης υγρασίας στους κρυστάλλους του θειικού χαλκού (ΙΙ). Ζυγίζεται μία ύαλος ωρολογίου και η μάζα της βρίσκεται ίση με m3= 10,2 g. Στη συνέχεια προστίθεται ποσότητα θειικού χαλκού (ΙΙ) και η ένδειξη του ζυγού γίνεται m4= 12,7 g. Κατόπιν η ύαλος με το περιεχόμενό της ξηραίνονται για να απομακρυνθεί η υγρασία και αφού επανέλθουν σε κανονική θερμοκρασία, ζυγίζονται ξανά. Η νέα ένδειξη του ζυγού είναι m5= 11,8 g. Να υπολογιστεί η % w/w περιεκτικότητα του εγκλωβισμένου νερού στο δείγμα του ένυδρου θειικού χαλκού (ΙΙ). *(μονάδες 7)*

**γ)** Για τον προσδιορισμό της περιεχόμενης πρωτεΐνης σε ένα δείγμα σύμφωνα με τη μέθοδο Lowry χρησιμοποιείται διάλυμα συγκέντρωσης (διάλυμα Δ2). Στο εργαστήριο υπάρχει διάλυμα συγκέντρωσης (διάλυμα Δ3). Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος Δ3 που πρέπει να αραιωθεί με κατάλληλο όγκο νερού προκειμένου να παρασκευαστούν 50 mL του διαλύματος Δ2. *(μονάδες 7)*

**δ)** Με ποιο από τα παρακάτω όργανα θα προτιμήσετε να μετρήσετε τον όγκο του διαλύματος Δ3 που θα αραιώσετε;

i. ποτήρι ζέσεως, ii. ογκομετρικό κύλινδρο ή iii. σιφώνιο.

Αιτιολογήστε την επιλογή σας. *(μονάδες 4)*

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13924**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Σύμφωνα με τις ενδείξεις του ζυγού, η μάζα των κρυστάλλων του θειικού χαλκού (ΙΙ) υπολογίζεται ως εξής:

Σε 200 mL διαλύματος περιέχονται 3,6 g

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται x g

Άρα η περιεκτικότητα του Δ1 είναι 1,8 % w/v σε .

**β)** Σύμφωνα με τις ενδείξεις του ζυγού, η μάζα των κρυστάλλων του θειικού χαλκού (ΙΙ) υπολογίζεται ως εξής:

Μετά την ξήρανση έχει απομακρυνθεί η υγρασία από τα 2,5 g κρυστάλλων . Επομένως ισχύει: .

Επομένως: Σε 2,5 g κρυστάλλων περιέχονται 0,9 g

Σε 100 g κρυστάλλων περιέχονται y g

Άρα η περιεκτικότητα των κρυστάλλων σε υγρασία (νερό) είναι ίση με 36 % w/w.

**γ)** Για τα mol στο Δ3, ισχύει:

Κατά την αραίωση του διαλύματος τα mol παραμένουν σταθερά οπότε ισχύει:

Άρα ισχύει:

Άρα απαιτείται να αραιωθούν 0,01 L ή 10 mL του διαλύματος Δ3 για να παρασκευαστούν 50 mL του Δ2.

**δ)** Για να μετρηθεί ο όγκος του διαλύματος Δ3 θα χρησιμοποιήσουμε το σιφώνιο (iii) που παρουσιάζει τη μεγαλύτερη ακρίβεια στις μετρήσεις όγκου σε σχέση με τον ογκομετρικό κύλινδρο και το ποτήρι ζέσεως.

**Θέμα 13930**

**Θέμα 4ο**

Κατά τη μετατροπή του γάλακτος σε γιαούρτι, η οποία πραγματοποιείται αξιοποιώντας ορισμένα είδη βακτηρίων, παράγεται γαλακτικό οξύ (). Η περιεκτικότητα του γιαουρτιού σε γαλακτικό οξύ είναι κατά μέσο όρο ίση με 0,9 % w/v.

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του γιαουρτιού σε γαλακτικό οξύ. *(μονάδες 8)*

**β)** Να υπολογίσετε πόσα mol γαλακτικού οξέος περιέχονται σε μια συσκευασία γιαουρτιού, όγκου 0,25 L. *(μονάδες 7)*

**γ)** Εκτός από το γαλακτικό οξύ στο γιαούρτι περιέχονται και λιπαρά σε ποσοστό 5 % w/w (πλήρες γιαούρτι) ή 2 % w/w (ελαφρύ γιαούρτι). Να συγκρίνετε την ποσότητα των λιπαρών που προσέλαβε ένας άνθρωπος καταναλώνοντας 120 g πλήρους γιαουρτιού σε σχέση με αυτή που προσέλαβε κάποιος που κατανάλωσε 250 g ελαφρού γιαουρτιού. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(C)=12, *A*r(O)=16, *A*r(H)=1.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13930**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Σε 100 mL γιαουρτιού περιέχονται 0,9 g

Σε 1000 mL γιαουρτιού περιέχονται x g

Άρα περιέχονται 9 g σε 1000 mL= 1 L γιαουρτιού.

Για το  είναι: *M*r = 3·*A*r(C) + 6·*A*r(H)+ 3·*A*r(O) = 3 ·12+ 6·1+ 3·16 = 90

Για τα mol που περιέχονται σε 1000 mL γιαουρτιού, θα ισχύει:

Για τη συγκέντρωση του γιαουρτιού σε :

Άρα η συγκέντρωση του γιαουρτιού σε γαλακτικό οξύ είναι 0,1 Μ.

**β)** Σε μία συσκευασία όγκου 0,25 L θα περιέχονται:

Άρα θα περιέχονται 0,025 mol γαλακτικού οξέος σε μια συσκευασία γιαουρτιού.

Εναλλακτική επίλυση: Σε 100 mL γιαουρτιού περιέχονται 0,9 g

Σε 250 mL γιαουρτιού περιέχονται y g

Άρα περιέχονται 2,25 g σε 250 mL γιαουρτιού.

Άρα θα περιέχονται 0,025 mol γαλακτικού οξέος σε μια συσκευασία γιαουρτιού.

**γ)** Για το πλήρες γιαούρτι θα ισχύει:

Σε 100 mL πλήρους γιαουρτιού περιέχονται 5 g λιπαρών

Σε 120 mL πλήρους γιαουρτιού περιέχονται z g λιπαρών

Άρα περιέχονται 6 g λιπαρών σε 120 mL πλήρους γιαουρτιού.

Για το ελαφρύ γιαούρτι θα ισχύει:

Σε 100 mL πλήρους γιαουρτιού περιέχονται 2 g λιπαρών

Σε 250 mL πλήρους γιαουρτιού περιέχονται ω g λιπαρών

Άρα περιέχονται 5 g λιπαρών σε 250 mL ελαφρού γιαουρτιού. Επομένως μεγαλύτερη ποσότητα λιπαρών προσέλαβε ένας άνθρωπος καταναλώνοντας 120 g πλήρους γιαουρτιού σε σχέση με αυτή που προσέλαβε κάποιος που κατανάλωσε 250 g ελαφρού γιαουρτιού.

**Θέμα 13932**

**Θέμα 4ο**

Η διάσπαση του χλωρικού καλίου είναι μια αντίδραση που πραγματοποιείται συχνά στο σχολικό εργαστήριο καθώς παράγει αέριο οξυγόνο που προκαλεί εντυπωσιακά ορατά αποτελέσματα κατά την ανίχνευσή του.

**α)** Παρασκευάζεται υδατικό διάλυμα χλωρικού καλίου με ανάμιξη 4,9 g με 195,1 g νερού (διάλυμα Δ1). Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Σε άλλο πείραμα διαλύονται 2,45 gσε νερό, μέχρι τελικού όγκου 200 mL (διάλυμα Δ2). Να υπολογιστεί η συγκέντρωση *c* σε του διαλύματος Δ2. *(μονάδες 8)*

**γ)** Τα διαλύματα Δ1 και Δ2 αναμειγνύονται σε ογκομετρική φιάλη των 500 mL και η φιάλη συμπληρώνεται με νερό μέχρι τη χαραγή. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ3 που προέκυψε. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Κ)=39,*A*r(Cl)= 35,5, *A*r(O)= 16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13932**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Η μάζα του διαλύματος Δ1 είναι 4,9 g+ 195,1 g = 200 g

Σε 200 g Δ1 περιέχονται 4,9 g

Σε 100 g Δ1 περιέχονται x g

Άρα το διάλυμα Δ1 έχει περιεκτικότητα 2,45 % w/w σε .

**β)** Για το  είναι: *M*r = *A*r(K) + *A*r(Cl)+3·*A*r(O) = 39+ 35,5+ 3·16 = 122,5

Επομένως τα mol του που χρησιμοποιήθηκαν στο διάλυμα Δ2 είναι:

Για τη συγκέντρωση του Δ2 θα ισχύει:

Επομένως η συγκέντρωση σε του Δ2 είναι c = 0,1 M.

**γ)** Η συνολική μάζα του που περιέχεται στην ογκομετρική φιάλη όπου παρασκευάζεται το Δ3 είναι: 4,9 gτου διαλύματος Δ1 και 2,45 g του διαλύματος Δ2. Ισχύει: .

Επομένως για τα mol του στο διάλυμα Δ3 ισχύει :

Για τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ3 θα ισχύει:

Η συγκέντρωση του Δ3 σε είναι ίση με 0,12 Μ.

Εναλλακτική επίλυση: Το διάλυμα Δ3 παρασκευάζεται με ανάμειξη του διαλύματος Δ1 που περιέχει , τα οποία αντιστοιχούν σε:

και του διαλύματος Δ2 που περιέχει , τα οποία αντιστοιχούν σε:

Επομένως περιέχονται στο διάλυμα Δ3:

σε 0,5 L διαλύματος Δ3. Για τη συγκέντρωση του Δ3 θα ισχύει:

Η συγκέντρωση του Δ3 σε είναι ίση με 0,12 Μ.

**Θέμα 13950**

**Θέμα 4ο**

Ένα διάλυμα θειϊκού οξέος (H2SO4) συγκέντρωσης 3 Μ χρησιμοποιείται στις μπαταρίες των αυτοκινήτων ως ηλεκτρολύτης. Αυτό, παρασκευάζεται από πυκνό διάλυμα H2SO4 περιεκτικότητας 98 % w/v.

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του πυκνού διαλύματος H2SO4. *(μονάδες 8)*

**β)** Να υπολογίσετε τον όγκο διαλύματος πυκνού H2SO4 που πρέπει να αναμειχθεί με νερό, προκειμένου να παρασκευαστούν 400 mL διαλύματος του ηλεκτρολύτη της μπαταρίας. *(μονάδες 8)*

Μια μπαταρία περιέχει 400 mL διαλύματος H2SO4 3 Μ. Με την πάροδο του χρόνου, μία ποσότητα νερού του διαλύματος ηλεκτρολύτη εξατμίζεται από τη μπαταρία του αυτοκινήτου και χρειάζεται αναπλήρωση ώστε η συγκέντρωση του H2SO4 να παραμένει σταθερή.

**γ)** Nα υπολογίσετε τη συγκέντρωση του H2SO4 στη μπαταρία, όταν ο όγκος του περιεχομένου διαλύματος H2SO4  έχει μειωθεί κατά 25 %, λόγω της εξάτμισης. *(μονάδες 9)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: (Η)=1, (Ο)=16, (S)=32

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13950**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Για το πυκνό διάλυμα H2SO4 περιεκτικότητας 98 % w/v :

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 98 g H2SO4

(S)= 2∙1 + 32 + 4∙16 = 98 Υπολογίζονται τα mol H2SO4 :

⇒ 1 mol

Οπότε Σε 100 mL πυκνού διαλύματος H2SO4 περιέχεται 1 mol H2SO4

Σε 1000 mL πυκνού διαλύματος H2SO4 περιέχονται x; mol H2SO4

x =10

Άρα σε 1 L πυκνού διαλύματος περιέχονται 10 mol H2SO4

Άρα εφόσον 10 M.

Επομένως η συγκέντρωση του πυκνού διαλύματος H2SO4 είναι 10 Μ.

**β)** Έστω , τα mol του H2SO4 στο διάλυμα του πυκνού H2SO4 και στο διάλυμα της μπαταρίας αντίστοιχα. Για την ανάμειξη του πυκνού H2SO4 με νερό (αραίωση) ισχύει:

= ⇒ = ⇒ 10 M ∙ = 3 M ∙ 0,4 L ⇒ = L

Επομένως για να παρασκευαστούν 400 mL διαλύματος του ηλεκτρολύτη της μπαταρίας πρέπει να αναμειχθούν 0,12 L ή 120 mL διαλύματος πυκνού H2SO4 με νερό, ώστε το διάλυμα που θα προκύψει να έχει τελικό όγκο = 0,4 L.

**γ)** Το διάλυμα της μπαταρίας λόγω εξάτμισης υφίσταται μείωση όγκου ΔV = ∙ 0,4 L = 0,1 L. Άρα ο νέος όγκος του περιεχόμενου διαλύματος ηλεκτρολύτη μετά την εξάτμιση, V3 θα είναι:

Επιπλέον τα mol του H2SO4 στο διάλυμα της μπαταρίας δεν έχουν μεταβληθεί μετά την εξάτμιση νερού. Άρα ισχύει:

= ⇒ 3 M ∙ ⇒ = = 4 M

Eπομένως η συγκέντρωση του H2SO4 στη μπαταρία, όταν ο όγκος του περιεχομένου διαλύματος H2SO4  έχει, μειωθεί κατά 25 % θα γίνει 4 Μ.

**Θέμα 13972**

Θέμα 4o

Ο φυσιολογικός ορός είναι ένα υδατικό διάλυμα χλωριούχου νατρίου (NaCl) περιεκτικότητας 0,9 % w/v.

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (*c*) του φυσιολογικού ορού. (Το πηλίκο της διαίρεσης να δοθεί με τρία δεκαδικά ψηφία). *(μονάδες 8)*

**β)** Να υπολογίσετε τη μάζα σε g του NaCl που περιέχεται σε μία συσκευασία που περιέχει 20 αμπούλες φυσιολογικού ορού, όγκου 5 mL η καθεμία αμπούλα. *(μονάδες 6)*

**γ)** Διαθέτουμε δύο διαλύματα NaCl συγκέντρωσης 0,02 Μ (διάλυμα Δ1) και 0,01 Μ (διάλυμα Δ2). Αναμειγνύουμε ίσους όγκους από τα διαλύματα Δ1 και Δ2 και παρασκευάζουμε διάλυμα Δ3 όγκου 200 mL. Μπορεί το διάλυμα Δ3 να χρησιμοποιηθεί ως φυσιολογικός ορός; *(μονάδες 11)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Cl)=35,5, *A*r(Na)=23.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13972**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)**

Για το NaCl: *M*r= Ar(Na) + *A*r(Cl) = 23 + 35,5 = 58,5

Στον φυσιολογικό ορό:

Επομένως η συγκέντρωση του φυσιολογικού ορού είναι 0,15 Μ.

**β)** Στη συσκευασία με τις 20 αμπούλες ο συνολικός όγκος είναι :

V = 20·5 mL = 100 mL

Στον φυσιολογικό ορό η περιεκτικότητα είναι 0,9 % w/v:

Στα 100 mL περιέχονται 0,9 g NaCl

Επομένως στη συσκευασία με τις 20 αμπούλες φυσιολογικού ορού περιέχονται 0,9 g NaCl.

**γ)** Σε ανάμειξη διαλυμάτων Δ1 και Δ2 που περιέχουν την ίδια διαλυμένη ουσία και με την ανάμειξη δίνουν διάλυμα Δ3 ισχύει:

Όμως

Επομένως:

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος Δ3 είναι 0,015 Μ και επομένως το διάλυμα Δ3 δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως φυσιολογικός ορός.

**Θέμα 13973**

Θέμα 4o

Η ηωσίνη είναι μία χρωστική, το διάλυμα της οποίας χρησιμοποιείται ως αντισηπτικό και ξηραντικό. Η ηωσίνη κυκλοφορεί στο εμπόριο σε διάφορες συσκευασίες.

**α)** Συσκευασία περιέχει αμπούλες με διάλυμα ηωσίνης όγκου 2 mL, συγκέντρωσης 0,03 Μ (διάλυμα Δ1). Να υπολογίσετε την ποσότητα σε g της ηωσίνης σε μία συσκευασία που περιέχει 50 αμπούλες. *(μονάδες 8)*

**β)** Διάλυμα ηωσίνης κυκλοφορεί σε φιαλίδια συγκέντρωσης 0,06 Μ (διάλυμα Δ2). Για να παρασκευάσουμε 100 mL διαλύματος Δ2 διαθέτουμε διάλυμα ηωσίνης συγκέντρωσης 0,24 Μ (διάλυμα Δ3). Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος Δ3 που θα χρησιμοποιήσουμε. *(μονάδες 6)*

**γ)** Πόσα g ηωσίνης πρέπει να προσθέσουμε, χωρίς μεταβολή όγκου, σε διάλυμα συγκέντρωσης 0,01 Μ (διάλυμα Δ4) ώστε να παρασκευάσουμε τον όγκο του διαλύματος Δ1 που απαιτείται για να γεμίσουμε 20 αμπούλες των 10 mL η καθεμία; *(μονάδες 11)*

Δίνεται *M*r ηωσίνης=694.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13973**

**Ενδεικτική επίλυση**

α) Στο διάλυμα Δ1:

V = 50·2 mL = 100 mL

**Θέμα 13974**

Θέμα 4o

Σε δοκιμές ανίχνευσης ιόντων που διενεργούνται σε ένα εργαστήριο χρησιμοποιούνται υδατικά διαλύματα υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) συγκεντρώσεων 1 Μ (διάλυμα Δ1) και 0,1 Μ (διάλυμα Δ2).

**α)** Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος Δ1 που πρέπει να χρησιμοποιήσουμε για να παρασκευάσουμε 500 mL διαλύματος Δ2 με κατάλληλη αραίωση του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 5)*

**β)** Στο τέλος μιας σειράς ανιχνεύσεων περίσσεψαν 300 mL διαλύματος Δ1 και 600 mL διαλύματος Δ2, τα οποία αναμείχθηκαν μεταξύ τους και προέκυψε διάλυμα Δ3 όγκου 900 mL. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (*c*) του διαλύματος Δ3. *(μονάδες 11)*

**γ)**Σε επόμενη δοκιμή ανίχνευσης ιόντων θα χρειαστούν 1000 mL διαλύματος Δ1 (διάλυμα Δ4). Να υπολογίσετε τη μάζα σε g στερεού NaOH που πρέπει να προστεθεί σε 1000 mL διαλύματος συγκέντρωσης 0,4 Μ (διάλυμα Δ5) για να παρασκευάσουμε το διάλυμα που χρειαζόμαστε. ( Κατά την προσθήκη του στερεού δεν μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος). *(μονάδες 9)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Na)=23, *A*r(Ο)=16, *A*r(Η)=1.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13974**

**Ενδεικτική επίλυση**

α)

Στην αραίωση διαλύματος Δ1 για την παρασκευή διαλύματος Δ2 ισχύει:

**Θέμα 13975**

Θέμα 4o

Ένας δρομέας αντοχής προετοιμάζει διάλυμα ζάχαρης (C12H22O11) σε νερό διαλύοντας 6 κύβους ζάχαρης, μάζας 5,7 g ο καθένας, σε μπουκάλι συνολικού όγκου 1 L και γεμίζοντάς το με νερό (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (*c*) του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 8)*

**β)** Μετά από αρκετά χιλιόμετρα δρόμου, ο δρομέας κατανάλωσε τα τρία τέταρτα του διαλύματος Δ1. Γέμισε και πάλι το μπουκάλι του με πόσιμο νερό από μία βρύση (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (*c*) του διαλύματος Δ2. *(μονάδες 8)*

**γ)** Πόσους κύβους ζάχαρης πρέπει να διαλύσουμε σε 200 g νερού θερμοκρασίας 35 οC για να σχηματιστεί κορεσμένο διάλυμα; Η διαλυτότητα της ζάχαρης στο νερό, σε αυτή τη θερμοκρασία είναι 228 g ζάχαρης σε 100 g νερού. *(μονάδες 9)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(C)=12, *A*r(Ο)=16, *A*r(Η)=1.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13975**

Ενδεικτική επίλυση

α) Για τη ζάχαρη (C11H22O11): *M*r= 12·Ar(C) + 22·*A*r(Η) + 11·*A*r(Ο) = 12·12 + 22·1 + 11·16 = 342

Στο διάλυμα Δ1:

**Θέμα 13976**

Θέμα 4o

Ένας ενήλικας έχει καταναλώσει σε μία ημέρα 2 ποτήρια χυμού όγκου 250 mL το καθένα και συγκέντρωσης 0,3 Μ σε ζάχαρη (C12H22O11) .

**α)** Εάν η ημερήσια συνιστώμενη δόση ζάχαρης για τους ενήλικες είναι 25 g, να εξετάσετε εάν ο συγκεκριμένος ενήλικας έχει ξεπεράσει ή όχι την ημερήσια συνιστώμενη δόση έχοντας καταναλώσει τα δύο ποτήρια χυμού. *(μονάδες 9)*

**β)** Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του χυμού σε ζάχαρη. *(μονάδες 6)*

**γ)** Εάν ο ενήλικας αραιώσει τον χυμό ενός ποτηριού σε διπλάσιο όγκο, να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (*c*) του αραιωμένου χυμού. *(μονάδες 6)*

**δ)** Να προσδιορίσετε δύο όργανα που θα χρησιμοποιούσατε στο εργαστήριο για να πραγματοποιηθεί η παραπάνω αραίωση με ακρίβεια. *(μονάδες 4)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(C)=12, *A*r(Ο)=16, *A*r(Η)=1.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13976**

Ενδεικτική επίλυση

α) Τα mol ζάχαρης που περιέχονται σε 2 ποτήρια χυμού είναι:

**Θέμα 13978**

Θέμα 4o

Στη ζαχαροπλαστική χρησιμοποιούνται υδατικά διαλύματα ζάχαρης (C12H22O11) που χαρακτηρίζονται ως «σιρόπια».

**α)** Για την παρασκευή γλυκίσματος χρησιμοποιείται «σιρόπι» συγκέντρωσης 2 Μ (διάλυμα Δ1). Ο όγκος του διαλύματος Δ1 που χρησιμοποιείται είναι 250 mL. Να υπολογίσετε την ποσότητα της ζάχαρης σε g που περιέχεται στον όγκο του διαλύματος Δ1 που χρησιμοποιήθηκε. *(μονάδες 6)*

**β)** Για να παρασκευάσουμε ένα «σιρόπι» λιγότερο γλυκό, παίρνουμε 20 mL του διαλύματος Δ1 και τα αραιώνουμε σε τελικό όγκο 100 mL (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (*c*) του διαλύματος Δ2. *(μονάδες 6)*

**γ)** Να προσδιορίσετε τρία από τα παρακάτω όργανα που θα χρησιμοποιούσατε στο εργαστήριο για να πραγματοποιηθεί η παραπάνω αραίωση με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια:

Ποτήρι ζέσεως, σπάτουλα, ζυγαριά, σιφώνιο, ογκομετρικό κύλινδρο, ογκομετρική φιάλη, κωνική φιάλη. *(μονάδες 3)*

**δ)** Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε το διάλυμα Δ1 με διάλυμα συγκέντρωσης 1 Μ (διάλυμα Δ3) για να παρασκευάσουμε διάλυμα συγκέντρωσης 1,8 Μ (διάλυμα Δ4) που χρειαζόμαστε για μια συνταγή; *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(C)=12, *A*r(Ο)=16, *A*r(Η)=1.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13978**

Ενδεικτική επίλυση

α) Τα mol της ζάχαρης που περιέχονται στο διάλυμα Δ1 είναι:

**Θέμα 13980**

Θέμα 4o

Ένα εντομοκτόνο για οπωροφόρα περιέχει ως δραστικό συστατικό το καρβαρύλιο, μία χημική ουσία με Μ.Τ. C12H11NO2, και κυκλοφορεί σε συσκευασίες περιεκτικότητας 80,4% w/v (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του δραστικού συστατικού στο διάλυμα Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Για να χρησιμοποιηθεί το εντομοκτόνο στο ράντισμα χρειάζεται να αραιωθεί με νερό ώστε η συγκέντρωση του νέου διαλύματος να είναι 0,04 Μ (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε τον όγκο του αρχικού διαλύματος Δ1 του εντομοκτόνου που πρέπει να χρησιμοποιηθεί για να παρασκευαστεί διάλυμα Δ2 για ράντισμα όγκου 100 mL. *(μονάδες 7)*

**γ)** Σε μία αραίωση έγινε λάθος και σχηματίστηκε διάλυμα όγκου 200 mL με συγκέντρωση 0,015 Μ (διάλυμα Δ3). Να υπολογίσετε την ποσότητα σε g του δραστικού συστατικού που πρέπει να προστεθεί στο Δ3 προκειμένου να παρασκευαστεί διάλυμα Δ4 με τη συγκέντρωση που χρειάζεται για το ράντισμα (*c*= 0,04 M). Η προσθήκη στερεού δεν μεταβάλλει τον όγκο του διαλύματος. *(μονάδες 11)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(N)=14, *A*r(O)=16, *A*r(H)=1, *A*r(C)=12.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13980**

Ενδεικτική επίλυση

**α)**

Για το δραστικό συστατικό με Μ.Τ. C12H11NO2: *M*r= 12·*A*r(C) +11·*A*r(H) + *A*r(N) +2·*A*r(O) = 144 + 11 + 14 + 32 = 201

Στο διάλυμα Δ1:

Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι4 Μ.

β) Στην αραίωση του διαλύματος Δ1 για την παρασκευή του αραιωμένου διαλύματος Δ2 ισχύει:

**Θέμα 13983**

Θέμα 4o

Στο εργαστήριο χρησιμοποιούμε υδατικό διάλυμα νιτρικού αργύρου (AgNO3) για τις αναλύσεις ιόντων χλωρίου. Για τις αναλύσεις της ημέρας χρειαζόμαστε 100 mL διαλύματος AgNO3 συγκέντρωσης 0,2 Μ (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε την ποσότητα σε g του AgNO3 που χρειάζεται να διαλύσουμε σε νερό ώστε να παρασκευάσουμε το διάλυμα Δ1. *(μονάδες 6)*

**β)** Στο εμπόριο διατίθεται διάλυμα AgNO3 0,1 Μ (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε την ποσότητα σε g του AgNO3 που χρειάζεται να προσθέσουμε σε κατάλληλο όγκο διαλύματος Δ2 για να παρασκευάσουμε το διάλυμα Δ1. (Η προσθήκη του στερεού δεν μεταβάλλει τον όγκο του διαλύματος). *(μονάδες 9)*

**γ)** Για ορισμένες αναλύσεις χρειάζεται διάλυμα AgNO3 0,014 Μ (διάλυμα Δ3).

**i)** Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος Δ2 που θα χρησιμοποιήσετε για να παρασκευάσετε 100 mL διαλύματος Δ3. *(μονάδες 6)*

**ii)** Να προσδιορίσετε δύο όργανα που θα χρησιμοποιούσατε στο εργαστήριο για να πραγματοποιηθεί η παραπάνω αραίωση με ακρίβεια. *(μονάδες 4)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Ag)=108, *A*r(O)=16, *A*r(Ν)=14

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13983**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Στο διάλυμα Δ1 περιέχονται:

**Θέμα 13984**

Θέμα 4o

Διαλύματα υπερμαγγανικού καλίου (KMnO4) χρησιμοποιούνται για τον ποσοτικό προσδιορισμό ιόντων σιδήρου Fe2+ και για τη θεραπεία δερματικών παθήσεων.

α) Για την παρασκευή διαλύματος KMnO4 (διάλυμα Δ1) ακολουθήσαμε τα παρακάτω βήματα:

1. Ζυγίσαμε 7,9 g στερεού KMnO4 και τα μεταφέραμε σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL.

2. Στη συνέχεια προσθέσαμε μικρή ποσότητα νερού και αναδεύσαμε μέχρι να διαλυθεί το στερεό KMnO4.

3. Τέλος προσθέσαμε νερό στην ογκομετρική φιάλη μέχρι τη χαραγή και αναδεύσαμε.

Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (*c*) του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 8)*

β) Για ένα συγκεκριμένο προσδιορισμό ιόντων απαιτείται διάλυμα συγκέντρωσης 0,2 Μ (διάλυμα Δ2). Να υπολογίστε τον όγκο διαλύματος KMnO4 συγκέντρωσης 0,5 Μ (διάλυμα Δ3) που θα χρησιμοποιήσουμε για την παρασκευή 100 mL διαλύματος Δ2. *(μονάδες 6)*

γ) Για τη θεραπεία συγκεκριμένης δερματικής πάθησης χρησιμοποιείται διάλυμα συγκέντρωσης 0,3 Μ. Αναμειγνύουμε ίσους όγκους από τα διαλύματα Δ2 και Δ3 και παρασκευάζουμε διάλυμα Δ4 όγκου 200 mL. Μπορεί το διάλυμα Δ4 να χρησιμοποιηθεί για τη θεραπεία της συγκεκριμένης δερματικής πάθησης; *(μονάδες 11)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Κ)=39, *A*r(O)=16, *A*r(Mn)=55

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13984**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Στο διάλυμα Δ1 περιέχονται:

**Θέμα 13989**

Θέμα 4o

Υδατικό διάλυμα χλωριούχου νατρίου (NaCl) χρησιμοποιείται για τη συντήρηση τροφίμων (άλμη, σαλαμούρα).

**α)** Παρασκευάστηκε διάλυμα NaCl συγκέντρωσης 1 Μ (διάλυμα Δ1). Να εξετάσετε εάν είναι κατάλληλο για τη διατήρηση του τυριού εάν γνωρίζουμε ότι για το τυρί χρειάζεται διάλυμα περιεκτικότητας 8 - 11 % w/v σε NaCl. *(μονάδες 8)*

**β)** Για να συντηρήσουμε ελιές χρειαζόμαστε διάλυμα NaCl 0,12 Μ (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος Δ1 που θα χρησιμοποιήσουμε για να παρασκευάσουμε, αραιώνοντάς το με νερό, 2,5 L διαλύματος Δ2. *(μονάδες 7)*

**γ)** Εάν η διαλυτότητα του NaCl στη θερμοκρασία των 25 οC είναι 36 g NaCl ανά 100 g νερού, να υπολογίσετε τη μέγιστη ποσότητα, σε kg, κορεσμένου διαλύματος NaCl που μπορούμε να παρασκευάσουμε με 9 kg στερεού NaCl. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Cl)=35,5, *A*r(Na)=23.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13989**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Για το NaCl: *M*r= *A*r(Na) +*A*r(Cl) = 23 + 35,5 = 58,5

Στο διάλυμα Δ1:

**Θέμα 13990**

**Θέμα 4ο**

To υπερμαγγανικό κάλιο (KMnO4) είναι μια ουσία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την θεραπεία ορισμένων μορφών δερματίτιδας. Παράλληλα έχει σημαντική εφαρμογή σε αντιδράσεις οξειδοαναγωγής στα χημικά εργαστήρια. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα Δ1, με περιεκτικότητα 6,32 % w/v σε KMnO4.

**α)**Πόσα g KMnO4 περιέχονται σε 500 mL διαλύματος Δ1; *( μονάδες 8)*

**β)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ1 σε KMnO4. *(μονάδες 8)*

**γ)** Αναμειγνύουμε 400 mL διαλύματος Δ1 με 600 mL διαλύματος Δ2 συγκέντρωσης 0,2 Μ σε KMnO4. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε Μ) του KMnO4 στο διάλυμα Δ3 που προκύπτει από την ανάμειξη . *(μονάδες 9)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων : *A*r (K)=39, *A*r (Mn)=55, *A*r (O)=16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13990**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)**

Στα 100 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 6,32 g KMnO4.

Στα 500 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται x; g KMnO4.

500∙6,32 = 100∙x⇒x=⇒x= 31,6.

Επομένως σε 500 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 31,6 g KMnO4.

**β)** Υπολογίζουμε τη σχετική μοριακή μάζα (*M*r) του KMnO4. *M*r=1∙39+1∙55+4∙16=158.

Στα 100 mL = 0,1 L διαλύματος Δ1 περιέχονται 6,32 g KMnO4.

*n* KMnO4 0,04 mol.

Από τη σχέση θα υπολογίσουμε τη συγκέντρωση c του διαλύματος Δ1.

Για το διάλυμα Δ1: ή *c* *=* 0,4 M.

Επομένως, η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι ίση με 0,4 M σε KMnO4.

**γ)** Στην ανάμειξη των διαλυμάτων Δ1 και Δ2 και την παρασκευή του τελικού διαλύματος Δ3 για την ποσότητα (mol) της διαλυμένης ουσίας ισχύει ότι:

*n*3 = *n*1 + *n*2 ⇒ *n*Δ3 = *n*Δ1 + *n*Δ2 ⇒ *c*Δ3∙*V*Δ3 = *c*Δ1∙*V*Δ1 + *c*Δ2∙*V*Δ2 ⇒

*⇒c*Δ3∙(*V*Δ1 + *V*Δ2)= *c*Δ1∙*V*Δ1 + *c*Δ2∙*V*Δ2.

*c*Δ3 *=* 0,28 Μ.

Άρα το διάλυμα Δ3 έχει συγκέντρωση 0,28 Μ σε KMnO4.

**Θέμα 13992**

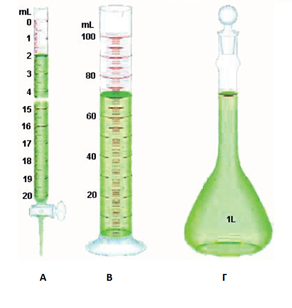
**Θέμα 4ο**

Η αμμωνία (NH3) είναι μια ουσία με πολύ σημαντική συμμετοχή ως πρώτη ύλη στην βιομηχανία λιπασμάτων. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα Δ1 με περιεκτικότητα 3,4 % w/v σε NH3.

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (*c)* του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 8)*

**β)****i)** Πόσα mLδιαλύματος Δ1 πρέπει να αραιώσουμε σε τελικό όγκο 1 L, για να παρασκευάσουμε διάλυμα Δ2 με συγκέντρωση 1,6 Μ σε NH3; *(μονάδες 6)*

**ii)** Ποιο από τα ακόλουθα ογκομετρικά όργανα Α έως Γ είναι το πιο κατάλληλο για να παρασκευάσετε το τελικό διάλυμα Δ2 με μεγαλύτερη ακρίβεια; *(μονάδες 3)*



**γ)** Αναμειγνύουμε 400 mL διαλύματος Δ2 με 100 mL διαλύματος Δ3 συγκέντρωσης 1,2 M σε NH3. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ4 που προκύπτει σε NH3*. (μονάδες 8)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων : *A*r (Η)=1, *A*r (N)=14.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13992**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Υπολογίζουμε τη σχετική μοριακή μάζα (*M*r) της NH3. *M*r=3∙1+1∙14=17.

Στα 100 mL = 0,1 L διαλύματος Δ1 περιέχονται 3,4 g NH3.

*n* NH3 0,2 mol. Από τη σχέση θα υπολογίσουμε τη συγκέντρωση c, του διαλύματος Δ1.

Για το διάλυμα Δ1: ή *c* *=* 2 M.

Επομένως, η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι ίση με *~~c~~*~~=~~2 M σε NH3.

**β) i)** Έστω ότι αραιώνουμε *VΔ*1 L του διαλύματος σε τελικό όγκο 1L.

Κατά την αραίωση των διαλυμάτων για την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας ισχύει ότι: *n*Δ1 = *n*Δ2 ⇒ *c*Δ1∙*V*Δ1 = *c*Δ2∙*V*Δ2 ⇒ *2*∙*V*Δ1= 1,6∙1 ⇒ *V*Δ1=0,8 L.

Συνεπώς πρέπει να αραιώσουμε 0,8 L ή 800 mL διαλύματος Δ1.

**ii)** Το πιο κατάλληλο ογκομετρικό όργανο για μεγαλύτερη ακρίβεια είναι το Γ (ογκομετρική φιάλη του 1L).

**γ)** *V*Δ2 = 400 mL=0,4 L, *V*Δ3 = 100 mL=0,1 L. Στην ανάμειξη των διαλυμάτων Δ2 και Δ3 και την παρασκευή του διαλύματος Δ4, για την ποσότητα (mol) της διαλυμένης ουσίας ισχύει ότι:

*n*4 = *n*2 + *n*3 ⇒ *n*Δ4 = *n*Δ2 + *n*Δ3 ⇒ *c*Δ4∙*V*Δ4 = *c*Δ2∙*V*Δ2 + *c*Δ3∙*V*Δ3 ⇒ *c*Δ4∙(*V*Δ2 + *V*Δ3)= *c*Δ2∙*V*Δ2 + *c*Δ3∙*V*Δ3 ⇒ *c*Δ4∙(0,4 + 0,1)=1,6∙0,4 + 1,2∙0,1⇒ *c*Δ4 *=* ⇒ *c*Δ4 *=* ⇒

*⇒* *c*Δ4 *=*

Συνεπώς το διάλυμα Δ4 έχει συγκέντρωση 1,52 Μ σε NH3.

**Θέμα 14016**

**Θέμα 4ο**

Το τριοξείδιο του αρσενικού (As2O3) είναι μια ισχυρά τοξική ουσία που χρησιμοποιείται για την παρασκευή εντομοκτόνων, συντηρητικών ξυλείας, διόδων LED, υαλικών και κεραμικών καθώς και στην παραγωγή φαρμακευτικών σκευασμάτων. Η θανατηφόρος δόση για ένα άνθρωπο είναι 198 mg As2O3.

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα Δ1, με περιεκτικότητα 0,99 % w/v σε As2O3.

**α)** **i)** Ποια είναι η συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ1 σε As2O3; *(μονάδες 4)*

**ii)** Σε πόσα mL του διαλύματος Δ1 περιέχεται η θανατηφόρος δόση του As2O3; *(μονάδες 4)*

**β)** Σε 800 mL διαλύματος Δ1 προστίθενται επιπλέον 200 mL νερού, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ2. Ποια είναι η συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ2 σε As2O3; (*μονάδες 8*)

**γ)** Σε 100 mL διαλύματος Δ1 προστίθενται άλλα 300 mL υδατικού διαλύματος Δ3συγκέντρωσης 0,09 M σε As2O3, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ4. Ποια είναι η συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ4 σε As2O3; (μονάδες 9)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(As)=75, *A*r(O)=16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14016**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α) i)** Υπολογίζουμε τη σχετική μοριακή μάζα (*M*r) του As2O3. *M*r=2⋅75+3⋅16=198.

Στα 100 mL = 0,1 L διαλύματος Δ1 περιέχονται 0,99 g As2O3.

Υπολογίζουμε τα mol της ουσίας: *n* As2O3 .

Από τη σχέση , θα υπολογίσουμε τη συγκέντρωση *c*, του διαλύματος Δ1.

ή *c* *=* 0,05 M.

Επομένως, η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 σε As2O3  είναι ίση με 0,05 M.

**ii)**

Στα 100 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 0,99 g As2O3 ή (0,99∙1000) mg=990 mg As2O3.

Στα x ; mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 198 mg As2O3.

100∙198 = 990∙x⇒x=⇒x=20.

Επομένως η θανατηφόρος δόση του As2O3 περιέχεται σε 20 mL διαλύματος Δ1.

**β)** 800 mL = 0,8 L και 200 mL = 0,2 L. Εφαρμόζουμε την σχέση που ισχύει κατά την αραίωση διαλυμάτων, για τα διαλύματα Δ1, Δ2, όπου n1, n2 είναι τα αρχικά και τα τελικά mol αντίστοιχα, του As2O3.

*n*1=*n*2⇒*c*1⋅V1=*c*2⋅V2⇒0,05⋅0,8=*c*2⋅(0,8+0,2)⇒

Επομένως το διάλυμα Δ2 έχει *c*=0,04 M σε As2O3.

**γ)** 100 mL = 0,1 L και 300 mL = 0,3 L. Εφαρμόζουμε την σχέση που ισχύει κατά την ανάμειξη διαλυμάτων, για τα διαλύματα Δ1, Δ3, Δ4, όπου n1, n3, n4 είναι τα mol του As2O3, στα αντίστοιχα διαλύματα. Ισχύει *n*4=*n*1+*n*3 ⇒ *c*4⋅V4=*c*1⋅V1 + *c3*⋅V3⇒ ⇒*c*4⋅(0,1+0,3)=0,1⋅0,05 + 0,3⋅0,09 ⇒ *c*4⋅0,4=0,005 + 0,027 ⇒ *c*4⋅0,4=0,032⇒

**⇒***c*4= 0,08 M, άρα *c4*=0,08 M.

Επομένως το διάλυμα Δ4 έχει *c*=0,08 M σε As2O3.

**Θέμα 14017**

**Θέμα 4ο**

Η καφεΐνη (C8H10N4O2) είναι μια ουσία που διεγείρει το [κεντρικό νευρικό σύστημα](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%B5%CE%BD%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%BD%CE%B5%CF%85%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CF%83%CF%8D%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B1), προκαλώντας εγρήγορση και προσωρινή αποτροπή της [υπνηλίας](https://el.wikipedia.org/w/index.php?title=%CE%A5%CF%80%CE%BD%CE%B7%CE%BB%CE%AF%CE%B1&action=edit&redlink=1). Η καφεΐνη βρίσκεται σε ποικίλες ποσότητες σε διάφορα μέρη συγκεκριμένων φυτών. Δρα ως φυσικό [φυτοφάρμακο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CF%85%CF%84%CE%BF%CF%86%CE%AC%CF%81%CE%BC%CE%B1%CE%BA%CE%BF) που παραλύει και σκοτώνει ορισμένα έντομα που είναι βλαπτικά για τα φυτά αυτά.

Τα ποιο γνωστά φυτά από τα οποία παίρνουμε προϊόντα πλούσια σε καφεΐνη είναι το καφεόδεντρο (από τους σπόρους του) και το τεϊόδεντρο (από τα φύλλα του).

**α)** Ένας καφές εσπρέσο έχει περιεκτικότητα 0,14 % w/v σε καφεΐνη. Να υπολογίσετε πόσα g καφεΐνης θα προσλάβει ένα άτομο, αν πιεί 1 φλιτζάνι καφέ εσπρέσο. Δίνεται ότι ένα φλιτζάνι εσπρέσο περιέχει 60 mL καφέ. *(μονάδες 7)*

**β)** Στο εργαστήριο παρασκευάζεται διάλυμα καφεΐνης (διάλυμα Δ1), ως εξής:

Σε ζυγό τοποθετείται άδειο ποτήρι ζέσεως και ο ζυγός δείχνει ότι η μάζα του είναι 190 g. Προστίθεται στο ποτήρι στερεή καφεΐνη μέχρι ο ζυγός να δείξει μάζα 193,88 g.

Προστίθεται απιονισμένο νερό στο ποτήρι και η καφεΐνη διαλύεται. Το διάλυμα μεταφέρεται σε ογκομετρική φιάλη 250 mL. Προστίθεται απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή της ογκομετρικής φιάλης και ακολουθεί ανάδευση.

Με βάση τις πληροφορίες αυτές, να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του διαλύματος που παρασκευάστηκε. *(μονάδες 9)*

**γ)** Στο διάλυμα Δ1 προστίθενται 0,97 g καφεΐνης χωρίς μεταβολή όγκου. Να υπολογίσετε την συγκέντρωση του διαλύματος Δ2 που προκύπτει. *(μονάδες 9)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(H) = 1, *Α*r(C) = 12, *Α*r(N) = 14 και *Α*r(O) = 16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14017**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)**

100 mL καφέ εσπρέσο περιέχουν 0,14 g καφεΐνης

60 mL καφέ εσπρέσο περιέχουν x g καφεΐνης

Τα ποσά είναι ανάλογα, οπότε

Άρα το άτομο θα προσλάβει 0,084 g καφεΐνης.

**β)**

Η μάζα της καφεΐνης στο διάλυμα είναι 3,88 g.

Ο όγκος του διαλύματος είναι 250 mL = 0,25 L.

Άρα το διάλυμα Δ1 έχει συγκέντρωση 0,08 Μ σε καφεΐνη.

**γ)** Για το διάλυμα Δ2 γνωρίζουμε τα εξής:

VΔ2 = VΔ1 = 250 mL = 0,25 L.

mκαφεΐνης στο Δ2 = mκαφεΐνης στο Δ1 + mπροσθήκης = 3,88 g + 0,97 g = 4,85 g.

Επομένως η συγκέντρωσή του είναι:

Άρα το διάλυμα Δ2 έχει συγκέντρωση 0,1 Μ σε καφεΐνη.

**Θέμα 14034**

**Θέμα 4ο**

 Υδατικό διάλυμα  νιτρικού οξέος, HNO3, είναι γνωστό από τον Μεσαίωνα ως ακουαφόρτε (aqua forte δηλαδή δυνατό νερό). Αν έρθει σε επαφή με την επιδερμίδα μπορεί να προκαλέσει σοβαρά εγκαύματα.

Κατά τη χρήση του εκλύει αποπνικτικά οξείδια του αζώτου και κατά συνέπεια χρειάζεται προσοχή.

Διαθέτουμε στο εργαστήριο ένα υδατικό διάλυμα HNO3 συγκέντρωσης 1 Μ (διάλυμα Δ1). Να υπολογίσετε:

**α)** τη μάζα (σε g) του HNO3 που περιέχεται σε 0,2 L του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** τον όγκο (σε mL) του νερού, που πρέπει να προσθέσουμε σε 200 mL διαλύματος Δ1 ώστε να προκύψει διάλυμα Δ2 συγκέντρωσης 0.4 Μ. *(μονάδες 8)*.

**γ)** τη συγκέντρωση (σε Μ) του διαλύματος Δ4 που θα προκύψει αν αναμειχθούν 2 L διαλύματος Δ1 με 2 L υδατικού διαλύματος Δ3 συγκέντρωση 0,1 Μ σε HNO3. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες : *Α*r(H)=1, *A*r(N)=14, *A*r(O)=16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14034**

Ενδεικτική επίλυση

α) Για το διάλυμα Δ1 ισχύει

**Θέμα 14046**

**Θέμα 4ο**

Η καφεΐνη (C8H10N4O2) είναι μια ουσία που διεγείρει το [κεντρικό νευρικό σύστημα](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%B5%CE%BD%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%BD%CE%B5%CF%85%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CF%83%CF%8D%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B1), προκαλώντας εγρήγορση και προσωρινή αποτροπή της [υπνηλίας](https://el.wikipedia.org/w/index.php?title=%CE%A5%CF%80%CE%BD%CE%B7%CE%BB%CE%AF%CE%B1&action=edit&redlink=1). Η καφεΐνη βρίσκεται σε ποικίλες ποσότητες σε διάφορα μέρη συγκεκριμένων φυτών. Δρα ως φυσικό [φυτοφάρμακο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CF%85%CF%84%CE%BF%CF%86%CE%AC%CF%81%CE%BC%CE%B1%CE%BA%CE%BF) που παραλύει και σκοτώνει ορισμένα έντομα που είναι βλαπτικά για τα φυτά αυτά.

Τα ποιο γνωστά φυτά από τα οποία παίρνουμε προϊόντα πλούσια σε καφεΐνη είναι το καφεόδεντρο (από τους σπόρους του) και το τεϊόδεντρο (από τα φύλλα του).

**α)** Ο ελληνικός καφές περιέχει 0,97 mg (0,00097 g) καφεΐνης ανά mL καφέ. Ποια είναι η περιεκτικότητα % w/v του συγκεκριμένου καφέ φίλτρου σε καφεΐνη; *(μονάδες 7)*

**β)** Ένα φλιτζάνι μαύρο τσάι έχει όγκο 220 mL και περιέχει 0,055 g καφεΐνης. Να υπολογίσετε αν το τσάι ή ο ελληνικός καφές έχει μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε καφεΐνη; *(μονάδες 4)*

**γ)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του ελληνικού καφέ σε καφεΐνη. *(μονάδες 7)*

**δ)** Σε 100 mL ελληνικού καφέ προσθέτουμε 25 mL νερό. Ποια θα είναι η νέα συγκέντρωση του διαλύματος σε καφεΐνη; *(μονάδες 7)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(H) = 1, *Α*r(C) = 12, *Α*r(N) = 14 και *Α*r(O) = 16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14046**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)**

1 mL ελληνικού καφέ περιέχουν 0,00097 g καφεΐνης

100 mL ελληνικού καφέ περιέχουν x1  g καφεΐνης

Τα ποσά είναι ανάλογα, οπότε

Άρα ο ελληνικός καφές έχει περιεκτικότητα 0,097 % w/v σε καφεΐνη.

**β)**

220 mL τσαγιού περιέχουν 0,055 g καφεΐνης

100 mL τσαγιού περιέχουν x2  g καφεΐνης

Τα ποσά είναι ανάλογα, οπότε

Άρα ο ελληνικός καφές έχει πολύ μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε καφεΐνη (σχεδόν τετραπλάσια, αφού = 3,88).

**γ)**

Άρα το διάλυμα Δ1 έχει συγκέντρωση 0,005 Μ σε καφεΐνη.

**δ)** Για την αραίωση ισχύει:

Άρα το νέο διάλυμα έχει συγκέντρωση 0,004 Μ σε καφεΐνη.

**Θέμα 14051**

**Θέμα 4ο**

Η χλωρεξιδίνη (C22Η30Ν10Cl2, *Μ*r = 505) είναι μια αντιμικροβιακή ουσία, δραστική ενάντια σε ένα ευρύ φάσμα βακτηρίων (αερόβιων και αναερόβιων) και μυκήτων, καθώς και ιών. Τη συναντάμε σε φαρμακευτικά διαλύματα, όπως:

i) Πυκνό διάλυμα χλωροεξιδίνης με περιεκτικότητα 5 % w/v, με διαλύτη αλκοόλη. Το διάλυμα αυτό πρέπει να αραιωθεί πριν χρησιμοποιηθεί.

ii) Αντισηπτικό διάλυμα χλωροεξιδίνης με περιεκτικότητα 0,5 % w/v, με διαλύτη αλκοόλη. Χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό των χεριών από μικροοργανισμούς.

iii) Αντισηπτικό στοματικό διάλυμα με χλωροεξιδίνη με περιεκτικότητα 0,2 % w/v, με διαλύτη νερό.

**α)** Να υπολογίσετε πόσα γραμμάρια χλωροεξιδίνης περιέχει ένα πυκνό διάλυμα με χλωροεξιδίνη (διάλυμα Δ1) με περιεκτικότητα 5 % w/v και όγκο 700 mL. *(μονάδες 6)*

**β)** Σε ποσότητα αλκοόλης διαλύουμε 1,01 g χλωροεξιδίνης και αραιώνουμε το διάλυμα με προσθήκη αλκοόλης μέχρις όγκου 200 L (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του αλκοολικού διαλύματος. *(μονάδες 6)*

**γ)** Παίρνουμε 80 mL από το διάλυμα Δ2 και το αραιώνουμε με αλκοόλη μέχρις όγκου 200 mL. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του αλκοολικού διαλύματος που προκύπτει (διάλυμα Δ3). *(μονάδες 6)*

**δ)** Αναμειγνύουμε 200 mL από το διάλυμα Δ2 με ποσότητα από ένα διάλυμα Δ4 με συγκέντρωση 0,1 Μ σε χλωροεξιδίνη. Αν το διάλυμα που προέκυψε από την ανάμιξη (διάλυμα Δ5) έχει συγκέντρωση 0,02 M και όγκο ίσο με το άθροισμα των όγκων των δύο αναμειγνυόμενων διαλυμάτων, να υπολογίσετε την ποσότητα (σε mL) του διαλύματος Δ4 που χρησιμοποιήθηκε. *(μονάδες 7)*

**Μονάδες 25**

**Απάντηση Θέματος 14051**

Ενδεικτική επίλυση

α)

σε 100 mL πυκνού διαλύματος περιέχονται 5 g χλωροεξιδίνης

σε 700 mL πυκνού διαλύματος περιέχονται x1 g χλωροεξιδίνης

Τα ποσά είναι ανάλογα, συνεπώς:

Άρα, το διάλυμα Δ1 περιέχει 35 g χλωροεξιδίνης.

β) Το διάλυμα Δ2 περιέχει 1,01 g χλωροεξιδίνης σε 200 mL διαλύματος, συνεπώς

Άρα, το διάλυμα Δ2 έχει συγκέντρωση 0,01 Μ σε χλωροεξιδίνη.

γ) Για την αραίωση ισχύει:

Το αραιωμένο διάλυμα Δ3 έχει συγκέντρωση 0,004 Μ.

δ) Έστω VΔ4 L ο όγκος του διαλύματος Δ4 που χρησιμοποιήθηκε.

Ισχύει VΔ5 = VΔ2 + VΔ4.

Για την ανάμειξη έχουμε:

Άρα χρησιμοποιήθηκαν 0,025 L = 25 mL από το διάλυμα Δ4.

**Θέμα 14050**

**ΘΕΜΑ 4ο**

Η παρακεταμόλη (C8Η9NO2) είναι το δραστικό συστατικό πολλών αναλγητικών - αντιπυρετι-κών φαρμάκων του εμπορίου.

Ένα σιρόπι παρακεταμόλης για παιδιά περιέχει 0,12 g παρακεταμόλης ανά 5 mL διαλύματος.

**α)** Να υπολογίσετε πόσα γραμμάρια παρακεταμόλης περιέχονται σε 60 mL σιροπιού. *(μονάδες 6)*

**β)** Η συνιστώμενη δόση παρακεταμόλης σε παιδιά 1- 12 ετών είναι από 0,010 έως 0,015 g ανά kg μάζας σώματος. Να υπολογίσετε πόσα mL σιροπιού είναι η μέγιστη συνιστώμενη δόση για ένα παιδί με μάζα σώματος 16 kg. *(μονάδες 6)*

**γ)** Στο εργαστήριο διαθέτουμε διάλυμα Δ1 το οποίο περιέχει 1,51 g παρακεταμόλης και έχει όγκο 250 mL. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 6)*

**δ)** Αναμειγνύουμε 300 mL διαλύματος παρακεταμόλης 0,04 Μ (διάλυμα Δ2) με 200 mL άλλου διαλύματος παρακεταμόλης 0,08 Μ (διάλυμα Δ3). Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος που προκύπτει (διάλυμα Δ4). *(μονάδες 7)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(H) = 1, *Α*r(C) = 12, *Α*r(N) = 14 και *Α*r(Ο) = 16.

**Μονάδες 25**

**Απάντηση Θέματος 14050**

Ενδεικτική επίλυση

α)

σε 5 mL σιροπιού περιέχονται 0,12 g παρακεταμόλης

σε 60 mL σιροπιού περιέχονται x1 g παρακεταμόλης

Τα ποσά είναι ανάλογα, συνεπώς:

Άρα τα 60 mL σιροπιού περιέχουν 1,44 g παρακεταμόλης.

β) Για το συγκεκριμένο παιδί η μέγιστη συνιστώμενη δόση είναι

Επομένως,

σε 5 mL σιροπιού περιέχονται 0,12 g παρακεταμόλης

σε x2 mL σιροπιού περιέχονται 0,24 g παρακεταμόλης

Τα ποσά είναι ανάλογα, συνεπώς:

Άρα η μέγιστη συνιστώμενη δόση σιροπιού παρακεταμόλης για το συγκεκριμένο παιδί είναι 10 mL.

γ)

Άρα, το διάλυμα Δ1 έχει συγκέντρωση 0,05 Μ σε παρακεταμόλη.

δ) Για την ανάμειξη διαλυμάτων ισχύει:

Άρα, το διάλυμα Δ4 έχει συγκέντρωση 0,056 Μ σε παρακεταμόλη.

**Θέμα 14049**

**ΘΕΜΑ 4ο**

Η παρακεταμόλη (C8Η9NO2) είναι το δραστικό συστατικό πολλών αναλγητικών - αντιπυρετι-κών φαρμάκων του εμπορίου.

Ένα σιρόπι παρακεταμόλης για παιδιά περιέχει 0,12 g παρακεταμόλης ανά 5 mL διαλύματος.

**α)** Να υπολογίσετε πόσα γραμμάρια παρακεταμόλης περιέχονται σε 150 mL σιροπιού. *(μονάδες 6)*

**β)** Να υπολογίσετε ποια είναι η περιεκτικότητα % w/v του σιροπιού σε παρακεταμόλη. *(μονάδες 6)*

**γ)** Στο εργαστήριο διαθέτουμε διάλυμα Δ1 το οποίο περιέχει 1,51 g παρακεταμόλης και έχει όγκο 200 mL. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 6)*

**δ)** Αναμειγνύουμε 300 mL διαλύματος παρακεταμόλης 0,04 Μ (διάλυμα Δ2) με 200 mL άλλου διαλύματος παρακεταμόλης (διάλυμα Δ3), οπότε προκύπτει διάλυμα παρακεταμόλης 0,032 Μ (διάλυμα Δ4). Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ3. *(μονάδες 7)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(H) = 1, *Α*r(C) = 12, *Α*r(N) = 14 και *Α*r(Ο) = 16.

**Μονάδες 25**

**Απάντηση Θέματος 14049**

Ενδεικτική επίλυση

α)

σε 5 mL σιροπιού περιέχονται 0,12 g παρακεταμόλης

σε 150 mL σιροπιού περιέχονται x1 g παρακεταμόλης

Τα ποσά είναι ανάλογα, συνεπώς:

Άρα τα 150 mL σιροπιού περιέχουν 3,6 g παρακεταμόλης.

β)

σε 5 mL σιροπιού περιέχονται 0,12 g παρακεταμόλης, δηλαδή

σε 100 mL σιροπιού περιέχονται x2 g παρακεταμόλης

Τα ποσά είναι ανάλογα, συνεπώς:

Άρα το σιρόπι έχει περιεκτικότητα 2,4 % w/v σε παρακεταμόλη.

γ)

Άρα, το διάλυμα Δ1 έχει συγκέντρωση 0,05 Μ σε παρακεταμόλη.

δ) Για την ανάμειξη διαλυμάτων ισχύει:

Άρα, το διάλυμα Δ3 έχει συγκέντρωση 0,02 Μ σε παρακεταμόλη.

**Θέμα 14048**

**Θέμα 4ο**

Η αργινίνη (C6Η14Ν4Ο2) είναι ένα από τα 20 αμινοξέα που συνθέτουν τις πρωτεΐνες όλων των ζωντανών οργανισμών.

Πέρα από τη σύνθεση πρωτεϊνών έχει μια σειρά από θετικές επιδράσεις, όπως η βελτίωση της κυκλοφορίας του αίματος, η ενίσχυση του ανοσοποιητικού, η βελτίωση της αθλητικής απόδοσης κ.ά.

Ένα υγρό συμπλήρωμα διατροφής που χρησιμοποιείται ως τονωτικό, αναφέρει ότι ανά 5 mL διαλύματος τονωτικού περιέχονται 0,087 g αργινίνης.

**α)** Ποια είναι η περιεκτικότητα % w/v του σκευάσματος σε αργινίνη; *(μονάδες 8)*

**β)** Ποια είναι η συγκέντρωση (c) του σκευάσματος σε αργινίνη; *(μονάδες 8)*

**γ)** Στο εργαστήριο διαθέτουμε 200 mL διαλύματος αργινίνης 0,2 Μ (διάλυμα Δ1). Στο διάλυμα αυτό προσθέτουμε 1,74 g στερεής αργινίνης, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ2. *(μονάδες 9)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(H) = 1, *Α*r(C) = 12, *Α*r(N) = 14 και *Α*r(O) = 16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14048**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)**

5 mL τονωτικού περιέχουν 0,087 g αργινίνης

100 mL τονωτικού περιέχουν x1 g αργινίνης

Τα ποσά είναι ανάλογα, οπότε

Άρα η περιεκτικότητα του τονωτικού σε αργινίνη είναι 1,74 % w/v.

**β)**

Άρα η συγκέντρωση (c) του σκευάσματος σε αργινίνη είναι 0,1 Μ.

**γ)** Προσδιορίζουμε πόσα mol αργινίνης προσθέσαμε:

Για το διάλυμα Δ2 έχουμε:

VΔ2 = VΔ1 = 200 mL.

nαργινίνης στο Δ2 = nαργινίνης στο Δ1 + nπροσθήκης ⇒ nαργινίνης στο Δ2 = c Δ1·V Δ1 + 0,01 mol ⇒

nαργινίνης στο Δ2 = 0,2 Μ·0,2 L + 0,01 mol = 0,05 mol.

Άρα η συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ2 είναι 0,25 Μ.

**Θέμα 13730**

Θέμα 4ο

Το υπεροξείδιο του υδρογόνου (Η2Ο2), κοινώς γνωστό με το όνομα «οξυζενέ» είναι διαθέσιμο στα φαρμακεία σε σχετικά μικρές περιεκτικότητες. Έχει μια αυξημένη αποτελεσματικότητα εναντίον βακτηρίων και ιών και για τον λόγο αυτό προτείνεται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) ως ένα συστατικό για την παρασκευή υγρών αντισηπτικών χεριών. Μια ομάδα μαθητών στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών πραγματοποίησε τις παρακάτω ενέργειες:

**α)** Σε 100 mL υδατικού διαλύματος υπεροξειδίου του υδρογόνου (Η2Ο2) περιεκτικότητας 17 % w/v (διάλυμα Δ1) πρόσθεσε 100 mL νερού και προέκυψε διάλυμα Δ2. Να υπολογίσετε:

**i)** την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ2 σε Η2Ο2. *(μονάδες 6)*

**ii)** τη συγκέντρωση (σε Μ) του διαλύματος Δ2 σε Η2Ο2. *(μονάδες 6)*

**β)**Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξει το διάλυμα Δ2 με άλλο διάλυμα Η2Ο2 συγκέντρωσης 4 M (διάλυμα Δ3), ώστε να παρασκευάσουν διάλυμα Δ4 με συγκέντρωση 3 Μ; *(μονάδες 7)*

**γ)** Ποια είναι η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ4 σε Η2O2. *(μονάδες 6)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(O)=16, *A*r(H)=1.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13730**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Στα 100 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 17 g Η2O2. Ο όγκος του αραιωμένου διαλύματος Δ2 υπολογίζεται από τη σχέση:

*V*(Δ2) = *V*(Δ1) + *V*(H2O) = 100 mL + 100 mL = 200 mL διαλύματος Δ2.

Επειδή με την προσθήκη του νερού η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας παραμένει σταθερή ισχύει ότι:

Στα 200 mL διαλύματος Δ2 περιέχονται 17 g Η2O2

Στα 100 mL διαλύματος Δ2 περιέχονται x; g Η2O2

200∙x = 100∙17

200∙x = 1700

x = 1700/200

x = 8,5

**i)** Συνεπώς η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ2 είναι 8,5 % w/v σε Η2O2.

**ii)** Για το Η2O2. : *M*r = 2∙*A*r(Η) + 2∙*A*r(O) = 2∙1 + 2∙16 = 2 + 32 = 34.

*n* = 0,5 mol

Για το διάλυμα: ή *c* *=* 2,5 M.

Συνεπώς η συγκέντρωση του διαλύματος Δ2 είναι 2,5 Μ σε Η2O2.

**β)** Έστω ότι αναμιγνύουμε *V*2 L του διαλύματος Δ2 και *V*3 L του διαλύματος Δ3. Κατά την ανάμειξη των διαλυμάτων για την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας ισχύει ότι:

*n*Δ4 = *n*Δ2 + *n*Δ3 ή *c*Δ4∙*V*Δ4 = *c*Δ2∙*V*Δ2 + *c*Δ3∙*V*Δ3 ή *c*Δ4∙(*V*Δ2 *+ V*Δ3*)* = *c*Δ2∙*V*Δ2 + *c*Δ3∙*V*Δ3 ή

2,5 Μ∙ *V*2 L + 4 Μ∙ *V*3 L = 3 Μ∙( *V*2 L + *V*3 L) ή 2,5 Μ∙ *V*2 L + 4 Μ∙ *V*3 L = 3 Μ∙ *V*2 L + 3 Μ∙ *V*3 L ή 0,5 Μ∙*V*2 L = 1 Μ∙*V*3 L ή

Συνεπώς πρέπει να αναμίξει το διάλυμα Δ2 με το διάλυμα Δ3 με αναλογία όγκων 2:1 αντίστοιχα.

**γ)** Σε 100 mL (ή 0,1 L) του διαλύματος Δ4 ισχύει ότι:

10,2 g.

Συνεπώς το διάλυμα Δ4 έχει περιεκτικότητα 10,2 % w/v σε H2O2.

**Θέμα 13866**

**Θέμα 4ο**

Η ατμόσφαιρα στο κατώτερο στρώμα της, αποτελείται κυρίως από άζωτο και οξυγόνο. Περιέχει επίσης σε πολύ μικρά ποσοστά αργό, διοξείδιο του άνθρακα και άλλα αέρια. Θεωρείστε ότι ο ατμοσφαιρικός αέρας περιέχει 80 %  v/v άζωτο (Ν2) και  το υπόλοιπο είναι  οξυγόνο (O2).

**α)** Να υπολογίσετε πόσα L οξυγόνου περιέχονται σε δοχείο 112 L που περιέχει ατμοσφαιρικό αέρα. *(μονάδες 8)*

**β)** Τα αέρια που περιέχονται στο παραπάνω δοχείο βρίσκονται σε *STP* συνθήκες.

**i)** Να υπολογίσετε τη μάζα του περιεχόμενου αέρα στο δοχείο. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(N) = 14 και *Α*r(O) = 16 και ότι ο γραμμομοριακός όγκος των αερίων σε  *STP* συνθήκες είναι 22,4 L *(μονάδες 6)*

**ii)** Να υπολογίσετε, με στρογγυλοποίηση στις μονάδες, την περιεκτικότητα (% w/w) του αέρα σε οξυγόνο. *(μονάδες 6)*

**γ)** Αυξάνουμετον όγκο του δοχείου στα 500 L διατηρώντας την ποσότητα του αέρα μέσα σε αυτό σταθερή. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του οξυγόνου στο δοχείο των 500 L *(μονάδες 5)*

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13866**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Η % v/v περιεκτικότητα του ατμοσφαιρικού αέρα σε οξυγόνο προκύπτει από την αφαίρεση: 100 % - 80 % = 20 %. Ο ατμοσφαιρικός αέρας περιέχει 20 % v/v O2 οπότε για τον υπολογισμό του όγκου του οξυγόνου έχουμε:

Τα ποσά είναι ανάλογα οπότε:

Άρα ο όγκος του Ο2 που περιέχεται στο δοχείο είναι 22,4 L.

**β)**

**i)** Δεδομένου ότι ο γραμμομοριακός όγκος των αερίων σε *STP* συνθήκες είναι 22,4 L έχουμε:

Η σχετική μοριακή μάζα του Ο2 είναι: *M*r(Ο2) = 2∙*A*r(O) = 2∙16 = 32.

Επομένως το 1 mol Ο2 που περιέχεται στο δοχείο έχει μάζα m1 = 1∙32 g = 32 g

Το άζωτο(N2) έχει όγκο: V’= 112 L - 22,4 L = 89,6 L, οπότε σε *STP* συνθήκες έχουμε:

Η σχετική μοριακή μάζα του είναι: *M*r(Ν2) =2∙*A*r(Ν) = 2∙14 = 28.

Επομένως τα 4 mol Ν2 που περιέχονται στο δοχείο έχουν μάζα m2 = 4∙28 g = 112 g.

Άρα η συνολική μάζα του ατμοσφαιρικού αέρα στο δοχείο είναι: 32 g + 112 g = 144 g.

**ii)** Για τον υπολογισμό της περιεκτικότητας (% w/w) του αέρα σε οξυγόνο έχουμε:

Τα ποσά είναι ανάλογα οπότε:

Άρα η περιεκτικότητα του αέρα σε οξυγόνο είναι 22 % w/w.

**γ)** Η ποσότητα του οξυγόνου παραμένει σταθερή δηλαδή 1 mol, ενώ ο όγκος του δοχείου έχει γίνει 500 L. Η τιμή της συγκέντρωσης c του οξυγόνου θα είναι:

Άρα η συγκέντρωση του οξυγόνου στον ατμοσφαιρικό αέρα του συγκεκριμένου δοχείου στις συγκεκριμένες συνθήκες είναι 0,002 Μ.

**Θέμα 13867**

**Θέμα 4ο**

Το χλώριο (Cl2) είναι ένα κιτρινοπράσινο αέριο που λόγω της τοξικότητάς του χρησιμοποιήθηκε ως πολεμικό αέριο στο Α΄ παγκόσμιο πόλεμο. Τη σύγχρονη εποχή έχει ευρεία χρήση ως απολυμαντικό νερού.

**α)** Η μέγιστη ποσότητα χλωρίου που μπορεί να διαλυθεί σε 100 mL νερού σε θερμοκρασία 30 oC και πίεση 1 atm είναι 0,71 g. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του κορεσμένου διαλύματος σε Cl2, αν γνωρίζετε ότι η διάλυση του χλωρίου δεν μεταβάλει τον όγκο του διαλύματος. Δίνεται η σχετική ατομική μάζα: *Α*r*(*Cl) = 35,5. *(μονάδες 9)*

**β)** Αραιώνουμε με νερό 200 mL κορεσμένου διαλύματος χλωρίου, διατηρώντας τη θερμοκρασία σταθερή στους 30 oC, και παρασκευάζουμε διάλυμα όγκου 400 mL (διάλυμα Δ1). Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση σε Cl2 του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 8)*

**γ)** Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v σε Cl2 του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 8)*

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13867**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Η σχετική μοριακή μάζα του Cl2 είναι: *Μ*r(Cl2) = 2∙*Α*r(Cl) = 2∙35,5 = 71 άρα η μάζα ενός mol Cl2 είναι: Μ=71 .

Προσδιορίζουμε πόσα mol () χλωρίου είναι τα 0,71 g χλωρίου:

Το χλώριο που περιέχεται είναι 0,01 mol.

Η συγκέντρωση c1 του χλωρίου θα έχει τιμή:

Η συγκέντρωση του κορεσμένου διαλύματος χλωρίου στους 30 οC και σε πίεση 1 atm είναι 0,1 Μ.

**β)** Το διάλυμα Δ1 έχει όγκο V2 = 400 mL = 0,4 L. Για την αραίωση ισχύει:

Η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 σε χλώριο είναι 0,05 Μ.

**γ)** Αφού τα 100 mL του κορεσμένου διαλύματος περιέχουν 0,71 g Cl2 τα 200 mL θα περιέχουν 2∙0,71 g = 1,42 g Cl2. Αυτή η ποσότητα θα υπάρχει και στο αραιωμένο διάλυμα των 400 mL. Επομένως για την εύρεση της περιεκτικότητας ισχύει:

Τα ποσά είναι ανάλογα οπότε:

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 σε χλώριο είναι: 0,355 % w/v.

**Θέμα 13869**

**Θέμα 4ο**

Το φθοριούχο νάτριο (NaF) είναι βασικό συστατικό στις οδοντόκρεμες, αφού συμβάλει στην πρόληψη της τερηδόνας. Το σωληνάριο μιας οδοντόκρεμας αναγράφει ότι το περιεχόμενό του έχει μάζα 50 g και περιεκτικότητα 0,3 % w/w σε NaF.

**α)** Να προσδιορίσετε την ποσότητα σε g NaF που περιέχονται σε ένα σωληνάριο οδοντόκρεμας. *(μονάδες 9)*

**β)** Η χημικός του εργοστασίου που παράγει την παραπάνω οδοντόκρεμα θέλει να παρασκευάσει 10 L υδατικού διαλύματος NaF (διάλυμα Δ1) συγκέντρωσης 1 Μ. Να προσδιορίσετε πόσα g NaF θα χρειαστεί. Δίνονται σχετικές ατομικές μάζες *A*r(Na) = 23, *A*r(F) = 19. *(μονάδες 10)*

**γ)** Ολόκληρο το διάλυμα Δ1 εισάγεται στο δοχείο παρασκευής της οδοντόπαστας του εργοστασίου και αναμειγνύεται με τις αναγκαίες ποσότητες από τα άλλα συστατικά που την αποτελούν. Να υπολογίσετε πόσα σωληνάρια της συγκεκριμένης οδοντόπαστας θα παραχθούν από την μάζα που περιέχεται στον δοχείο παρασκευής της οδοντόπαστας. *(μονάδες 6)*

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13869**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Η ποσότητα του NaF στο κάθε σωληνάριο οδοντόκρεμας είναι:

Τα ποσά είναι ανάλογα οπότε:

Άρα το κάθε σωληνάριο οδοντόκρεμας περιέχει 0,15 g NaF.

**β)** Αρχικά υπολογίζουμε τα συνολικά mol NaF που περιέχονται στο διάλυμα Δ1, το οποίο έχει συγκέντρωση c = 1 Μ και όγκο V = 10 L.

Άρα περιέχονται 10 mol NaF.

Η σχετική μοριακή μάζα του NaF είναι: *Μ*r(NaF) = *Α*r(Na) + *Α*r(F) = 23 + 19 = 42 άρα για το NaF η μάζα ανά mol είναι Μ=42 .

Επομένως η μάζα m των 10 mol NaF που απαιτήθηκαν είναι:

Για την παρασκευή του διαλύματος Δ1 η χημικός χρειάζεται 420 g NaF.

**γ)**  Κάθε συσκευασία οδοντόπαστας περιέχει 0,15 g NaF, ενώ η συνολική ποσότητα που μπήκε στο δοχείο παρασκευής οδοντόπαστας είναι 420 g. Οπότε το σύνολο των συσκευασιών (σωληναρίων) που θα παραχθούν είναι:

Άρα θα παραχθούν 2800 σωληνάρια οδοντόπαστας.

**Θέμα 13870**

**Θέμα 4ο**

Στο σχολικό εργαστήριο μια ομάδα από μαθητές και μαθήτριες επιδιώκει να παρασκευάσει 400 mL διαλύματος NaOH συγκέντρωσης 1 Μ (διάλυμα Δ1) με τη χρήση ζυγού, ποτηριού ζέσεως, ογκομετρικής φιάλης 400 mL, καθαρού στερεού NaOH και νερού.

**α)** Να κάνετε τους απαραίτητους υπολογισμούς *(μονάδες 6)* και να περιγράψετε σύντομα τη διαδικασία που πρέπει να ακολουθήσουν οι μαθητές και οι μαθήτριες στο εργαστήριο, ώστε να παρασκευάσουν το παραπάνω διάλυμα Δ1 *(μονάδες 4)*. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες *Αr*(Η) = 1, *Αr*(Ο) = 16, *Αr*(Νa) = 23.

**β)** Οι μαθητές και οι μαθήτριες σε 200 mL του διαλύματος Δ1 πρόσθεσαν νερό μέχρι ο τελικός όγκος το νέου διαλύματος (διάλυμα Δ2) να γίνει 500 mL. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση σε NaOH του διαλύματος Δ2. *(μονάδες 7)*

**γ)** Στα υπόλοιπα 200 mL του διαλύματος Δ1 πρόσθεσαν 2 g NaOH και παρασκεύασαν νέο διάλυμα (διάλυμα Δ3) όγκου 200 mL. Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v σε NaOH του διαλύματος Δ3. *(μονάδες 8)*

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13870**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Οι μαθητές και οι μαθήτριες πρέπει να προσδιορίσουν την ποσότητα στερεού NaOH που πρέπει να υπάρχει στο διάλυμα.

Αρχικά πρέπει να υπολογίσουν τα mol NaOH που περιέχονται στα 400 mL = 0,4 L διαλύματος 1 Μ.

Μετά πρέπει να μετατρέψουν τα mol σε g.

Η σχετική μοριακή μάζα του NaOH είναι: *Μ*r(NaOH) = *Α*r(Na) + *Α*r(O) + *Α*r(H) = 23 + 16 + 1 = 40. Άρα η μάζα ανά mol του NaOH είναι Μ=40 .

Επομένως η μάζα του των n = 0,4 mol NaOH που υπάρχουν στο διάλυμα είναι:

Η διαδικασία παρασκευής είναι η εξής: Ζυγίζουμε μέσα στο ποτήρι ζέσεως στον ζυγό 16 g NaOH. Διαλύουμε πλήρως την ποσότητα NaOH σε ποσότητα νερού, μικρότερη των 400 mL. Εισάγουμε το διάλυμα στην ογκομετρική φιάλη των 400 mL και συμπληρώνουμε μέχρι την χαραγή της με νερό. Πωματίζουμε την φιάλη και αναδεύουμε καλά.

**β)** Για τον υπολογισμό της συγκέντρωσης του Δ2, από τον τύπο της αραίωσης έχουμε:

Η συγκέντρωση του διαλύματος Δ2 σε NaOH είναι 0,4 Μ.

**γ)** Αφού τα 400 mL του διαλύματος Δ1 περιέχουν 16 g NaOH τα 200 mL θα περιέχουν 8 g NaOH. Στην ποσότητα αυτή προστίθενται 2 g επιπλέον, άρα το διάλυμα Δ3 θα περιέχει 8 g + 2 g = 10 g NaOH. Άρα η περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ3 σε NaOH είναι:

Τα ποσά είναι ανάλογα οπότε:

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ3 σε NaOH είναι: 5 % w/v.

**Θέμα 13923**

**Θέμα 4ο**

Προκειμένου να μελετηθεί η ταχύτητα μιας αντίδρασης στο σχολικό εργαστήριο, παρασκευάστηκαν τα παρακάτω δύο υδατικά διαλύματα: διάλυμα 1 M (διάλυμα Δ1), και διάλυμα 0,1 Μ (διάλυμα Δ2).

**α)** Να υπολογίσετε τη μάζα του που απαιτείται για την παρασκευή 100 mL του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 6)*

**β)** Να υπολογίσετε τον όγκο του αέριου HCl (σε συνθήκες *STP*) που έχει διαλυθεί σε νερό ώστε να παρασκευαστούν 500 mL διαλύματος Δ2. *(μονάδες 6)*

**γ)** Για το πρώτο πείραμα, μεταφέρθηκαν σε ογκομετρική φιάλη 2 mL διαλύματος Δ1 και η φιάλη συμπληρώθηκε μέχρι τη χαραγή των 10 mL με την απαραίτητη ποσότητα νερού. Να υπολογιστεί η συγκέντρωση του διαλύματος που προέκυψε (διάλυμα Δ3). *(μονάδες 6)*

**δ)** Για το δεύτερο πείραμα απαιτούνται 10 mL διαλύματος 0,4 Μ (διάλυμα Δ4). Να υπολογιστεί ο όγκος διαλύματος 0,25 Μ (διάλυμα Δ5) που πρέπει να αναμειχθεί με κατάλληλο όγκο του Δ1, ώστε να παρασκευαστούν 10 mL του διαλύματος Δ4. *(μονάδες 7)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Na)=23,*A*r(S)=32, *A*r(O)=16.

**Μονάδες 25**

**Απάντηση Θέματος 13923**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Από τη συγκέντρωση του Δ1 προκύπτει:

Για το  ισχύει: *M*r = 2·*A*r(Na) + 2·*A*r(S) + 3·*A*r(O) = 46 + 64 + 48 = 158

Άρα:

Επομένως απαιτούνται 15,8 g για την παρασκυεή 100 mL διαλύματος Δ1 συγκέντρωσης 1 Μ.

**β)** Από τη συγκέντρωση του Δ2 προκύπτει:

Για το αέριο  *(*σε συνθήκες *STP)* ισχύει:

Επομένως απαιτούνται 1,12 L για την παρασκευή 500 mL διαλύματος Δ2 συγκέντρωσης 0,1 Μ.

**γ)** Για την αραίωση του Δ1 ισχύει:

Επομένως η συγκέντρωση του Δ3 θα είναι ίση με .

**δ)** Στην ανάμειξη διαλύματος Δ1 και Δ5 και την παρασκευή του διαλύματος Δ4 θα ισχύει:

Για τον όγκο του Δ4 θα ισχύει:

Άρα:

Επομένως απαιτούνται ή του διαλύματος Δ5 να αναμειχθούν με 2 mL διαλύματος Δ1 για να παρασκευασθούν 10 mL του διαλύματος Δ4.

**Θέμα 13926**

**Θέμα 4ο**

Για τον διαχωρισμό μίγματος μορίων DNA, με βάση το μέγεθός τους, στα βιοχημικά εργαστήρια, είναι απαραίτητη η παρασκευή πηκτωμάτων του πολυσακχαρίτη αγαρόζη που προέρχεται από ένα είδους θαλάσσιου φύκους.

**α)** Να υπολογίσετε πόσα g αγαρόζης απαιτούνται προκειμένου να παρασκευαστούν 200 mL πηκτώματος αγαρόζης (διάλυμα Δ1), περιεκτικότητας 1,2 % w/v. *(μονάδες 8)*

**β)** Το TBE είναι ένα από τα υδατικά διαλύματα που χρησιμοποιείται κατά τον διαχωρισμό των μορίων DNA. Το διάλυμα ΤΒΕ παρασκευάζεται με συγκέντρωση δεκαπλάσια της απαιτούμενης (Διάλυμα 10X) και αραιώνεται με νερό πριν τη χρήση του (Διάλυμα 1X). Να υπολογίσετε την αναλογία όγκων του διαλύματος 10X και του νερού που πρέπει να αναμιχθούν ώστε να παρασκευαστεί διάλυμα 1X. *(μονάδες 9)*

**γ)** Σε κάθε πείραμα διαχωρισμού DNA απαιτούνται 200 mL διαλύματος 1X. Να εκτιμήσετε πόσα πειράματα μπορούν να γίνουν αν υπάρχουν διαθέσιμα 50 mL διαλύματος 10X. *(μονάδες 8)*

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13926**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Σε 100 mL Δ1 περιέχονται 1,2 g αγαρόζης

Σε 200 mL Δ1 περιέχονται x g αγαρόζης

Είναι:

Άρα απαιτούνται 2,4 g αγαρόζης για να παρασκευασθούν 200 mL διαλύματος Δ1 με περιεκτικότητα 1,2 w/v  σε αγαρόζη.

**β)** Έστω ο όγκος του διαλύματος 10X, ο όγκος του διαλύματος 1X και ο όγκος του νερού που προστίθεται κατά την αραίωση.

Κατά την αραίωση του διαλύματος 10X σε TBE θα ισχύει:

Επίσης  ισχύει για τις συγκεντρώσεις των δύο διαλυμάτων 10Χ και 1Χ αντίστοιχα: και

Οπότε:

**γ)** Εφόσον υπάρχουν διαθέσιμα 50 mL διαλύματος 10X σε ΤΒΕ, μπορούν να παρασκευαστούν για και , σύμφωνα με τα παρακάτω:

Άρα μπορούν να παρασκευαστούν 0,5 L = 500 mL διαλύματος 1X σε ΤΒΕ.

Κάθε πείραμα απαιτεί 200 mL διαλύματος 1X σε ΤΒΕ και αφού είναι διαθέσιμα 500 mL διαλύματος 1X σε ΤΒΕ, ισχύει:

Επομένως μπορούν να γίνουν δύο (2), το πολύ πειράματα.

**Θέμα 13931**

**Θέμα 4ο**

Το διοξείδιο του άνθρακα () είναι το πιο σημαντικό από τα αέρια του θερμοκηπίου καθώς απορροφά μέρος της ακτινοβολίας του ήλιου, θερμαίνοντας έτσι την ατμόσφαιρα της γης. Σε κατάλληλη διάταξη στο σχολικό εργαστήριο, αντιδρούν σόδα μαγειρικής (όξινο ανθρακικό νάτριο, ) με ξίδι και παράγεται .

**α)** Ο όγκος του που παράχθηκε από την αντίδραση μετρήθηκε ίσος με 448 mL σε συνθήκες *STP*. Να υπολογίσετε πόσα molπαράχθηκαν από την αντίδραση. *(μονάδες 6)*

**β)** Για την πραγματοποίηση του παραπάνω πειράματος χρειάστηκε να παρασκευαστεί υδατικό διάλυμα συγκέντρωσης *c*=0,1 M (διάλυμα Δ1). Να υπολογίσετε τη μάζα (g) του που πρέπει να χρησιμοποιηθεί ώστε να παρασκευαστούν 200 mL του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 9)*

**γ)** Στο σχολικό εργαστήριο διαθέτουμε 150 mL υδατικού διαλύματος συγκέντρωσης 0,04 Μ (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε πόσα επιπλέον g πρέπει να προστεθούν στο Δ2, ώστε αφού συμπληρωθεί ο όγκος του με νερό μέχρι τα 200 mL να προκύψει διάλυμα συγκέντρωσης *c=* 0,1 Μ (διάλυμα Δ3). *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Na)=23, *A*r(C)=12, *A*r(O)=16, *A*r(H)=1.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13931**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Σε συνθήκες *STP*, 1 mol οποιουδήποτε αερίου καταλαμβάνει όγκο ίσο με 22,4 L,

επομένως για τα 448 mL = 0,448 Lθα ισχύει:

Άρα από την αντίδραση παράχθηκαν 0,02 mol .

**β)** Για το  είναι: *M*r = *A*r(Na) + *A*r(H)+ *A*r(C)+ 3·*A*r(O) = 23+ 1+ 12 + 3·16 = 84

Από τη συγκέντρωση του διαλύματος προκύπτει:

Επομένως για τη μάζα του θα ισχύει:

Επομένως πρέπει να χρησιμοποιηθούν .

**γ)** Στο διάλυμα Δ2 περιέχονται:

Στο διάλυμα Δ3 περιέχονται:

Επομένως πρέπει να προστεθούν mol.

Άρα για τη μάζα του που πρέπει να προστεθεί θα ισχύει:

Επομένως χρειάζεται να προστεθούν 1,176 g για να προκύψει διάλυμα Δ3 συγκέντρωσης *c=* 0,1 Μ.

**Θέμα 13977**

**Θέμα 4ο**

To υδρόθειο (H2S) είναι ένα επικίνδυνο αέριο, που παράγεται κατά τις εκρήξεις των ηφαιστείων. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα Δ1 με περιεκτικότητα 3,4 % w/v σε H2S.

**α)**Πόσα g υδρόθειου περιέχονται σε 500 mL διαλύματος Δ1; *( μονάδες 8)*

**β)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση *(c)* του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 8)*

**γ)** Αναμειγνύουμε 400 mL διαλύματος Δ1 με 600 mL διαλύματος Δ2 συγκέντρωσης 0,2 Μ σε H2S . Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε Μ) του διαλύματος Δ3 που προκύπτει*. (μονάδες 9)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων : *A*r (Η)=1, *A*r (S)=32.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13977**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)**

Στα 100 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 3,4 g H2S.

Στα 500 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται x; g H2S.

500∙3,4 = 100∙x⇒x=⇒x= 17.

Επομένως σε 500 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 17 g υδρόθειου.

**β)** Υπολογίζουμε τη σχετική μοριακή μάζα (*M*r) του H2S. *M*r=2∙1+1∙32=34.

Στα 100 mL = 0,1 L διαλύματος Δ1 περιέχονται 3,4 g H2S.

Για το H2S ισχύει:  *n=*  0,1 mol.

Από τη σχέση θα υπολογίσουμε τη συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ1.

Για το διάλυμα Δ1: ή *c* *=* 1 M.

Επομένως, η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι ίση με *c*=1 M σε Η2S.

**γ)** Στην ανάμειξη των διαλυμάτων Δ1 και Δ2 και την παρασκευή του διαλύματος Δ3, για την ποσότητα (mol) της διαλυμένης ουσίας αντίστοιχα ισχύει ότι:

*n*Δ3 = *n*Δ1 + *n*Δ2 ⇒ *c*Δ3∙*V*Δ3 = *c*Δ1∙*V*Δ1 + *c*Δ2∙*V*Δ2 ⇒ *c*Δ3∙(*V*Δ1 + *V*Δ2)= *c*Δ1∙*V*Δ1 + *c*Δ2∙*V*Δ2

*c*Δ3 *=* 0,52 Μ.

Άρα το διάλυμα Δ3 έχει συγκέντρωση 0,52 Μ σε Η2S.

**Θέμα 13979**

**Θέμα 4ο**

To φωσφορικό οξύ (H3PO4) είναι μια ουσία που βρίσκει σημαντική εφαρμογή ως πρώτη ύλη, στη βιομηχανία παρασκευής λιπασμάτων. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα Δ1 με περιεκτικότητα 19,6 % w/v σε H3PO4.

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 8)*

**β)** Αναμειγνύουμε 500 mL διαλύματος Δ1 με 1500 mL διαλύματος Δ2 συγκέντρωσης 1 M σε H3PO4. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ3 που προκύπτει*. (μονάδες 8)*

**γ)**Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αραιώσουμε το διάλυμα Δ3 με καθαρό νερό, ώστε να παρασκευάσουμε διάλυμα Δ4 με συγκέντρωση 1 Μ σε H3PO4; *(μονάδες 9)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων : *A*r (Η)=1, *A*r (P)=31, *A*r (O)=16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13979**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Υπολογίζουμε τη σχετική μοριακή μάζα (*M*r) του H3PO4. *M*r=3∙1+1∙31+4∙16=98.

Στα 100 mL = 0,1 L διαλύματος Δ1 περιέχονται 19,6 g H3PO4.

*n* H3PO4 0,2 mol. Από τη σχέση θα υπολογίσουμε τη συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ1.

Για το διάλυμα Δ1: ή *c* *=* 2 M.

Επομένως, η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι ίση με *c*=2 M σε H3PO4.

**β)** Στην ανάμειξη των διαλυμάτων Δ1 και Δ2 και την παρασκευή διαλύματος Δ3, για την ποσότητα (mol) της διαλυμένης ουσίας ισχύει ότι:

*n*3 = *n*1 + *n*2 ⇒ *n*Δ3 = *n*Δ1 + *n*Δ2 ⇒ *c*Δ3∙*V*Δ3 = *c*Δ1∙*V*Δ1 + *c*Δ2∙*V*Δ2 ⇒ *c*Δ3∙(*V*Δ1 + *V*Δ2)= *c*Δ1∙*V*Δ1 + *c*Δ2∙*V*Δ2. *c*Δ3 *=* 1,25 Μ.

Άρα το διάλυμα Δ3 έχει συγκέντρωση 1,25 Μ σε H3PO4.

**γ)** Έστω ότι αραιώνουμε *VΔ*3 L του διαλύματος Δ3 με *V*x L νερού. Κατά την αραίωση του διαλύματος Δ3 και την παρασκευή του αραιωμένου διαλύματος Δ4, για την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας ισχύει ότι:

*n*Δ4 = *n*Δ3 ή *c*Δ4∙*V*Δ4 = *c*Δ3∙*V*Δ3 ή *c*Δ4∙(*V*x *+ V*Δ3*)* = *c*Δ3∙*V*Δ3 ή

1 Μ∙*V*x L + 1 Μ∙*VΔ*3 L = 1,25 Μ∙*V*Δ3 L ή 1 Μ∙ *V*x L = 0,25 Μ∙*V*Δ3 Lή ή

Συνεπώς πρέπει να αραιώσουμε το διάλυμα Δ3 με καθαρό νερό με αναλογία όγκων 4:1 αντίστοιχα.

**Θέμα 13982**

Θέμα 4o

Για να παρασκευάσουμε υδατικό διάλυμα ζάχαρης (C12H22O11) συγκέντρωσης 1 Μ, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε δύο διαφορετικούς τρόπους:

**α)** Προσθέτουμε ορισμένη ποσότητα ζάχαρης σε συγκεκριμένη ποσότητα νερού. Να υπολογίσετε την ποσότητα σε g της ζάχαρης που χρειάζεται να διαλύσουμε σε νερό για να παρασκευάσουμε 250 mL διαλύματος συγκέντρωσης 1Μ (διάλυμα Δ1). *(μονάδες 6)*

**β)** Με αραίωση πυκνότερου υδατικού διαλύματος ζάχαρης που ήδη διαθέτουμε. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος ζάχαρης συγκέντρωσης 2 Μ (διάλυμα Δ2) που θα χρησιμοποιήσουμε για να παρασκευάσουμε 200 mL διαλύματος συγκέντρωσης 1 Μ (διάλυμα Δ3). *(μονάδες 8)*

Η διαλυτότητα της ζάχαρης στους 350C είναι 230 g ζάχαρης σε 100 g νερού.

**γ)** Να υπολογίσετε τα g της ζάχαρης που πρέπει να προστεθούν στο διάλυμα Δ1 σε θερμοκρασία 35 0C για να σχηματιστεί κορεσμένο διάλυμα. Η πυκνότητα του διαλύματος Δ1 είναι 1,2 g / mL στην ίδια θερμοκρασία που μετρήθηκε ο όγκος του. *(*μο*νάδες 11)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(O)=16, *A*r(H)=1, *A*r(C)=12.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13982**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Στο διάλυμα Δ1 τα mol της ζάχαρης είναι:

**Θέμα 13985**

Θέμα 4o

Για να περιοριστεί η εμφάνιση κράμπας μετά από μια έντονη αθλητική προσπάθεια, προτείνεται να καταναλωθεί ένα διάλυμα όξινου ανθρακικού νατρίου (NaHCO3) συγκέντρωσης 0,1 Μ (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Σε ετικέτα εμφιαλωμένου νερού όγκου 500 mL (διάλυμα Δ2) αναγράφεται η ποσότητα των ιόντων : 305mg. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (*c)* των ιόντων στο διάλυμα Δ2. *(μονάδες 8)*

**γ)** Διαθέτουμε διάλυμα NaHCO3 συγκέντρωσης 0,5 Μ (διάλυμα Δ3).

**i)** Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος Δ3 που θα χρησιμοποιήσετε για να παρασκευάσετε 100 mL διαλύματος συγκέντρωσης ίδιας με εκείνη του διαλύματος Δ1 (διάλυμα Δ4). *(μονάδες 6)*

**ii)** Να περιγράψετε τη διαδικασία που θα χρησιμοποιήσετε στο εργαστήριο για να πραγματοποιηθεί η παραπάνω αραίωση με ακρίβεια. *(μονάδες 4)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Na)=23, *A*r(O)=16, *A*r(C)=12, *A*r(H)=1

Δίνεται: 1 mg = 0,001 g

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13985**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Για το NaHCO3: *M*r= *A*r(Na) +*A*r(H) + *A*r(C) +3·*A*r(O) = 23 + 1 + 12 + 48 = 84

Στο διάλυμα Δ1:

**Θέμα 13986**

**Θέμα 4ο**

Η καφεΐνη (C8H10N4O2) είναι μια ψυχοδραστική ουσία, που βρίσκεται κυρίως στον καφέ, στο τσάι καθώς και σε διάφορα ενεργειακά ποτά. Σύμφωνα με διάφορες μελέτες, η μέτρια πρόσληψή της, μπορεί να έχει οφέλη για την υγεία μας, όπως είναι ο μειωμένος κίνδυνος εμφάνισης ορισμένων μορφών καρκίνου.

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα Δ1καφεΐνης με περιεκτικότητα 1,94 % w/v.

**α)**Πόσα g καφεΐνης περιέχονται σε 500 mL διαλύματος Δ1; *( μονάδες 8)*

**β)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (*c*) του διαλύματος Δ1 σε καφεΐνη. *(μονάδες 8)*

**γ)** Αναμειγνύουμε x L διαλύματος Δ1 με xL διαλύματος Δ2 συγκέντρωσης 0,06 Μ σε καφεΐνη. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (Μ) του διαλύματος Δ3 που προκύπτει*. (μονάδες 9)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων : *A*r (Η)=1, *A*r (C)=12, *A*r (N)=14, *A*r (O)=16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13986**

Ενδεικτική επίλυση

**α)**

Στα 100 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 1,94 g καφεΐνης.

Στα 500 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται x; g καφεΐνης.

500∙1,94 = 100∙x⇒x=⇒x= 9,7.

Επομένως σε 500 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 9,7 g καφεΐνης.

**β)** Υπολογίζουμε τη σχετική μοριακή μάζα (*M*r) της καφεΐνης.

*M*r=8∙12+10∙1+4∙14+2∙16 =194.

Στα 100 mL = 0,1 L διαλύματος Δ1 περιέχονται 1,94 g καφεΐνης.

*n* καφεΐνης 0,01 mol.

Από τη σχέση θα υπολογίσουμε τη συγκέντρωση c, του διαλύματος Δ1.

Για το διάλυμα Δ1: ή *c* *=* 0,1 M.

Επομένως, η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι ίση με *c*=0,1 M σε καφεΐνη.

**γ)** Στην ανάμειξη των διαλυμάτων Δ1 και Δ2 και την παρασκευή του διαλύματος Δ3, για την ποσότητα (mol) της διαλυμένης ουσίας ισχύει ότι:

*n*3 = *n*1 + *n*2 ⇒ *n*Δ3 = *n*Δ1 + *n*Δ2 ⇒ *c*Δ3∙*V*Δ3 = *c*Δ1∙*V*Δ1 + *c*Δ2∙*V*Δ2 ⇒ *c*Δ3∙(*V*Δ1 + *V*Δ2)= *c*Δ1∙*V*Δ1 + *c*Δ2∙*V*Δ2⇒

⇒*c*Δ3 *=* 0,08 Μ.

Άρα το διάλυμα Δ3 έχει συγκέντρωση 0,08 Μ σε καφεΐνη.

**Θέμα 13987**

Θέμα 4o

Υδατικό διάλυμα θειικού μαγνησίου (MgSO4) χορηγείται ενδοφλέβια για τη ρύθμιση φαινομένων καρδιακής αρρυθμίας.

**α)** Σε συσκευασία με αμπούλες που περιέχουν διάλυμα MgSO4 αναγράφεται η ένδειξη 15 % w/v (διάλυμα Δ1). Στο εργαστήριο προσδιορίστηκε η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 ίση με 1,25 Μ. Να ελέγξετε εάν είναι σωστή η ένδειξη που αναγράφεται στη συσκευασία. *(μονάδες 8)*

**β)** Αμπούλα διαλύματος MgSO4 όγκου 10 mL και συγκέντρωσης 1,25 Μ (διάλυμα Δ2), πριν να χορηγηθεί σε ασθενή, αραιώνεται με νερό και ο τελικός όγκος του διαλύματος είναι δεκαπλάσιος του αρχικού (διάλυμα Δ3).Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (*c*) του διαλύματος Δ3 που χορηγήθηκε στον ασθενή. *(μονάδες 6)*

**γ)** Πόσα g MgSO4 πρέπει να προσθέσουμε, χωρίς μεταβολή όγκου, σε διάλυμα συγκέντρωσης 1 Μ (διάλυμα Δ4) ώστε να παρασκευάσουμε τον όγκο του διαλύματος Δ2 που απαιτείται για να γεμίσουμε 20 αμπούλες των 10 mL η καθεμία; *(μονάδες 11)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Mg)=24, *A*r(O)=16, *A*r(S)=32

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13987**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Για το MgSO4: *M*r= *A*r(Mg) +*A*r(S) + 4·*A*r(O) = 24 + 32 + 64 = 120

Στο διάλυμα Δ1:

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι 1,25 Μ και επομένως η ένδειξη που αναγράφεται είναι σωστή.

β) Στην αραίωση διαλύματος Δ2 για την παρασκευή διαλύματος Δ3 ισχύει:

**Θέμα 13988**

**Θέμα 4ο**

To φωσφορικό νάτριο (Na3PO4), είναι μια ουσία που έχει χρήση σαν πρόσθετο τροφίμων με τον κωδικό Ε339, ενώ παράλληλα έχει εφαρμογές στην παραγωγή καθαριστικών ουσιών.

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα Δ1 με περιεκτικότητα 3,28 % w/v σε Na3PO4.

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (*c*) του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 8)*

**β)** Αναμειγνύουμε 4 L διαλύματος Δ1 με 2 L διαλύματος Δ2 συγκέντρωσης 0,5 M σε Na3PO4. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ3 που προκύπτει*. (μονάδες 8)*

**γ)**Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αραιώσουμε το διάλυμα Δ3 με καθαρό νερό, ώστε να παρασκευάσουμε διάλυμα Δ4 με συγκέντρωση 0,25 Μ σε Na3PO4; *(μονάδες 9)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων : *A*r (Na)=23, *A*r (P)=31, *A*r (O)=16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13988**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Υπολογίζουμε τη σχετική μοριακή μάζα (*M*r) του Na3PO4. *M*r=3∙23+1∙31+4∙16=164.

Στα 100 mL = 0,1 L διαλύματος Δ1 περιέχονται 3,28 g Na3PO4.

*n* Na3PO4 0,02 mol.

Από τη σχέση θα υπολογίσουμε τη συγκέντρωση *c*, του διαλύματος Δ1.

Για το διάλυμα Δ1: ή *c* *=* 0,2M.

Επομένως, η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1, είναι ίση με *c*=0,2 M σε Na3PO4.

**β)** Στην ανάμειξη των διαλυμάτων Δ1 και Δ2 και την παρασκευή του Δ3 για την ποσότητα (mol) της διαλυμένης ουσίας ισχύει ότι:

*n*3 = *n*1 + *n*2 ⇒ *n*Δ3 = *n*Δ1 + *n*Δ2 ⇒ *c*Δ3∙*V*Δ3 = *c*Δ1∙*V*Δ1 + *c*Δ2∙*V*Δ2 ⇒ *c*Δ3∙(*V*Δ1 + *V*Δ2)= *c*Δ1∙*V*Δ1 + *c*Δ2∙*V*Δ2

*c*Δ3 *=* 0,3 Μ.

Άρα το διάλυμα Δ3 έχει συγκέντρωση 0,3 Μ σε Na3PO4.

**γ)** Έστω ότι αραιώνουμε *VΔ*3 L του διαλύματος Δ3 με *V*x L νερού. Κατά την αραίωση των διαλύματος Δ3 και την παρασκευή του αραιωμένου διαλύματος Δ4 για την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας ισχύει ότι:

*n*Δ4 = *n*Δ3 ⇒ *c*Δ4∙*V*Δ4 = *c*Δ3∙*V*Δ3 ⇒ *c*Δ4∙(*V*x *+ V*Δ3*)* = *c*Δ3∙*V*Δ3 ή

0,25 Μ∙*V*x L + 0,25 Μ∙*VΔ*3 L = 0,3 Μ∙*V*Δ3 L ⇒ 0,25 Μ∙*V*x L = 0,05 Μ∙*VΔ*3 L⇒ ή .

Συνεπώς πρέπει να αναμίξουμε το διάλυμα Δ3 με καθαρό νερό με αναλογία όγκων 5:1 αντίστοιχα.

**Θέμα 13991**

Θέμα 4o

Διαλύματα ανθρακικού νατρίου (Na2CO3) μπορούν να χρησιμοποιηθούν, ανάλογα με την περιεκτικότητά τους, είτε για τον καθαρισμό σκευών στην κουζίνα, είτε για την απόφραξη αποχετεύσεων.

**α)** Διαθέτουμε διάλυμα Na2CO3 συγκέντρωσης 0,5 Μ (διάλυμα Δ1). Για να χρησιμοποιηθεί ένα διάλυμα Na2CO3 για τον καθαρισμό σκευών στην κουζίνα πρέπει να έχει περιεκτικότητα 4,5-5,5 % w/v σε Na2CO3. Να εξετάσετε εάν το διάλυμα Δ1 είναι κατάλληλο για τη χρήση αυτή. *(μονάδες 8)*

**β)**Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος Na2CO3 συγκέντρωσης 0,6 Μ (διάλυμα Δ2) που θα χρησιμοποιήσετε για να παρασκευάσετε 300 mL διαλύματος Δ1 με κατάλληλη αραίωση. *(μονάδες 7)*

**γ)** Πόσα g στερεού Na2CO3 πρέπει να προστεθούν σε 600 mL διαλύματος Δ1 ώστε να παρασκευάσουμε διάλυμα Na2CO3 1 Μ, κατάλληλο για απόφραξη αποχετεύσεων (διάλυμα Δ3). (Η προσθήκη του στερεού δεν μεταβάλλει τον όγκο του διαλύματος). *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Na)=23, *A*r(C)=12, *A*r(O)=16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13991**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Για το Na2CO3: *M*r= 2·*A*r(Na) +*A*r(C) ) + 3·*A*r(Ο) = 2·23 + 12 + 3·16 = 106

Στο διάλυμα Δ1:

**Θέμα 13993**

Θέμα 4o

Το γάλα περιέχει διάφορα θρεπτικά συστατικά μεταξύ των οποίων πρωτεΐνες, σάκχαρα και λίπη.

**α)** Το γάλα θεωρείται «φρέσκο» όταν η περιεκτικότητά του σε γαλακτικό οξύ (C₃H₆O₃) είναι μικρότερη από 0,18 % w/v. Να εξετάσετε εάν γάλα στο οποίο μετρήθηκε η συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος ίση με 0,015 Μ (διάλυμα Δ1) μπορεί να θεωρηθεί «φρέσκο». *(μονάδες 8)*

**β)** Η συγκέντρωση της λακτόζης στο διάλυμα Δ1 είναι 0,015 Μ. 100 mL του διαλύματος Δ1 αραιώνονται σε τελικό όγκο 300 mL (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση της λακτόζης στο διάλυμα Δ2. *(μονάδες 6)*

**γ)** Να προσδιορίσετε δύο όργανα που θα χρησιμοποιούσατε στο εργαστήριο για να πραγματοποιηθεί η παραπάνω αραίωση με ακρίβεια. *(μονάδες 4)*

**δ)** Το «πλήρες» γάλα περιέχει 3,5 % w/v λιπαρές ουσίες ενώ το αντίστοιχο «ελαφρύ» 1,5 % w/v. Να υπολογίσετε πότε προσλαμβάνεται από τον οργανισμό μεγαλύτερη ποσότητα λιπαρών ουσιών, με την κατανάλωση 2 ποτηριών την ημέρα «πλήρους» γάλακτος ή με την κατανάλωση την ημέρα 4 ποτηριών από το αντίστοιχο «ελαφρύ». Κάθε ποτήρι έχει όγκο 250 mL. *(μονάδες 7)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Η)=1, *A*r(C)=12, *A*r(O)=16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13993**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Για το γαλακτικό οξύ (C₃H₆O₃): *M*r= 3·*A*r(C) + 6·*A*r(Η) +3·*A*r(Ο) = 3·12 + 6·1 + 3·16 = 90

Στο διάλυμα Δ1:

**Θέμα 14010**

**Θέμα 4ο**

Ο παγκόσμιος οργανισμός υγείας (WHO) έχει θέσει ορισμένα όρια ασφαλείας για τοξικά μέταλλα στο νερό, όπως ο Cu (χαλκός) και το Cr (χρώμιο).

**α)** Σε μια ορισμένη κατηγορία νερού (δείγμα Α) το όριο ασφαλείας για τον χαλκό είναι 1000 ppb. Υπολογίσαμε μετά από ανάλυση ότι στο δείγμα Α περιέχονται 0,04 mg χαλκού σε 50 g νερού. Η ποσότητα χαλκού στο δείγμα Α υπερβαίνει ή όχι το όριο ασφαλείας; *(μονάδες 8)*

**β)** Ένα άλλο δείγμα νερού (δείγμα Β), περιέχει 10 μg Cr ανά 100 g νερού. Πόσοι τόνοι (tn)νερού δείγματος Β περιέχουν 1 kg Cr; *(μονάδες 8)*

**γ)** Σε 800 mL υδατικού διαλύματος Δ1 συγκέντρωσης 0,5 M σε CuSO4 προστίθενται άλλα 200 mL υδατικού διαλύματος Δ2 συγκέντρωσης 0,1 M σε CuSO4, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ3.Ποια είναι η συγκέντρωση (*c)* του διαλύματος Δ3 σε CuSO4; (*μονάδες 9*)

Δίνεται ότι: 1 g=1000 mg, 1 mg=1000 μg και 1 tn=106 g.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14010**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** 1000 ppb Cu σημαίνει ότι αντιστοιχούν 1000 μg Cu σε 109 μg = 106 mg =1000 g = 1 kg νερού.

Στο δείγμα Α περιέχονται 0,04 mg = 0,04∙103 μg = 40 μg Cu.

Στα 1000 g νερού περιέχονται 1000 μg Cu (όριο ασφαλείας).

Στα 50 g νερού (δείγμα Α) περιέχονται x ; μg Cu.

1000∙x = 50∙1000⇒x=50 μg Cu > 40 μg Cu (δείγμα Α).

Άρα το δείγμα Α **δεν υπερβαίνει** το όριο ασφαλείας για τον Cu.

**β)** 1 kg Cr = 1000 g Cr = 1000 ∙103 mg Cr = 106 ∙103 μg Cr =109 μg Cr.

1 kg Cr = 1000 g Cr = 1000 ∙103 mg Cr = 106 ∙103 μg Cr =109 μg Cr.

Δείγμα B:

Στα 100 g νερού περιέχονται 10 μg Cr.

Στα x ; g νερού περιέχονται 109 μg Cr.

10∙x = 100∙109⇒ x = 1010 g νερού = 1010 / 106 tn νερού = 104 tn νερού.

Άρα 104 tn τόνοι νερού δείγματος Β περιέχουν 1 kg Cr.

Δείγμα B:

Στα 100 g νερού περιέχονται 10 μg Cr.

Στα x ; g νερού περιέχονται 109 μg Cr.

10∙x = 100∙109⇒ x = 1010 g νερού = 1010 / 109 tn νερού = 10 tn νερού.

Άρα 10 tn τόνοι νερού δείγματος Β περιέχουν 1 kg Cr.

**γ)** 800 mL=0,8 L και 200 mL=0,2 L.

Εφαρμόζουμε την σχέση που ισχύει κατά την ανάμειξη διαλυμάτων, για τα διαλύματα Δ1, Δ2, Δ3, όπου n1, n2, n3 είναι τα mol του CuSO4, στα αντίστοιχα διαλύματα.

Ισχύει *n*3=*n*1+*n*2  ⇒ *c*3⋅V3=*c*1⋅V1 + *c2*⋅V2⇒ *c*3⋅(0,8+0,2) =0,5⋅0,8 + 0,1⋅0,2 ⇒

⇒ *c*3 =0,4 + 0,02 ⇒ *c*3=0,42.

Επομένως το διάλυμα Δ3 έχει *c*=0,42 M σε CuSO4.

**Θέμα 14009**

**Θέμα 4ο**

Το όζον (Ο3) στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας είναι περιβαλλοντικός ρύπος αρκετά

επικίνδυνος, ιδίως για όσους έχουν αναπνευστικά προβλήματα. Το SO2 επίσης δημιουργεί διάφορα προβλήματα υγείας. Το όριο συναγερμού για την περιεκτικότητα του ατμοσφαιρικού αέρα σε SO2 είναι 5 ppm. Ένα δείγμα αέρα Α μάζας 80 g περιέχει 10 μg Ο3 και ένα άλλο δείγμα αέρα Β μάζας 100 g περιέχει 0,8 mg SΟ2.

**α)** Το δείγμα αέρα Β είναι εντός ή εκτός ορίων συναγερμού για το SO2; *(μονάδες 8)*

**β)** Πόσοι τόνοι (tn)αέρα δείγματος Α περιέχουν 1 g O3; *(μονάδες 9)*

**γ)** Αναμειγνύουμε 400 L από διάλυμα αέρα Γ συγκέντρωσης 0,6 M σε SO2, με 600 L από διάλυμα αέρα Δ συγκέντρωσης 0,4 M σε SO2, οπότε προκύπτει διάλυμα αέρα Ε.

Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) σε SO2 στο διάλυμα αέρα Ε. *(μονάδες 8)*

Δίνονται ότι: 1 g=1000 mg, 1 mg=1000 μg & 1 tn=1000 kg.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14009**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** 5 ppm SO2 σημαίνει ότι αντιστοιχούν 5 mg SΟ2 σε 106 mg = 1000 g αέρα = 1 kg αέρα.

Ένα δείγμα (B) αέρα μάζας 100 g περιέχει 4 mg SΟ2.

Το όριο συναγερμού για την περιεκτικότητα του ατμοσφαιρικού αέρα σε SO2 είναι 5 ppm.

Ισοδύναμα ισχύει ότι σε 1 kg=1000 g αέρα πρέπει να περιέχονται κατά μέγιστη τιμή 5 mg SO2 με βάση το όριο συναγερμού.

Στα 1000 g αέρα περιέχονται 5 mg SO2 (όριο συναγερμού).

Στα 100 g αέρα περιέχονται x ; mg SO2 (όριο συναγερμού).

1000∙x = 100∙5⇒x=⇒x= 0,5 mg SO2 < 0,8 mg SO2 (δείγμα B).

Άρα το δείγμα B είναι **εκτός** ορίων συναγερμού για το SO2.

**β)** 10 μg Ο3 = =0,01 mg O3 και 1 g O3 = 1000 mg O3.

Στα 80 g αέρα (δείγματος Α) περιέχονται 0,01 mg O3.

Στα x ; g αέρα (δείγματος Α) περιέχονται 1000 mg O3.

0,01∙x = 80∙1000⇒x=⇒x= 8.106 g = 8 tn αέρα.

Άρα 8 tn τόνοι αέρα δείγματος Α περιέχουν 1 g O3.

**γ)** Εφαρμόζουμε την σχέση που ισχύει κατά την ανάμειξη δειγμάτων αέρα ή διαλυμάτων αέρα , Γ και Δ και την παραλαβή του δείγματος Ε, όπου n1, n2, n3 είναι τα mol του SO2, στα αντίστοιχα διαλύματα. Ισχύει *n*3=*n*1+*n*2  ⇒ *c*3⋅V3=*c*1⋅V1 + *c2*⋅V2⇒ *c*3⋅(400+600) = 0,6⋅400 + 0,4⋅600 ⇒ *c*3⋅1000 =240 + 240 ⇒ *c3*=0,48 M.

Επομένως το διάλυμα αέρα Ε έχει συγκέντρωση 0,48 M σε SO2.

**Θέμα 14012**

**Θέμα 4ο**

Η ένωση CH3COCH3 (προπανόνη ή ακετόνη) είναι μια ένωση που υπάρχει στο ασετόν, ενώ παράλληλα από αυτή μπορούν να παρασκευαστούν πολλά πλαστικά αλλά και διάφορα φυτοφάρμακα.

Διαλύουμε σε νερό 7,25 g CH3COCH3, οπότε σχηματίζονται 500 mL υδατικού διαλύματος Δ1.

**α)** Ποια είναι η περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1 σε CH3COCH3; (*μονάδες 8*)

**β)** Ποια είναι η συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ1 σε CH3COCH3; (*μονάδες 8*)

**γ)** Στο διάλυμα Δ1 προστίθενται 15,95 g επιπλέον CH3COCH3, και νερό οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ2, τελικού όγκου 1000 mL. Ποια είναι η συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ2 σε CH3COCH3; (*μονάδες 9*)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(H)=1, *A*r(O)=16, *A*r(C)=12.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14012**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)**

Στα 500 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 7,25 g CH3COCH3.

Στα 100 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται x; g CH3COCH3.

100∙7,25 = 500∙x⇒x=⇒x= 1,45.

Επομένως η περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1σε CH3COCH3, είναι ίση με 1,45 % w/v.

**β)** Υπολογίζουμε τη σχετική μοριακή μάζα (*M*r) της CH3COCH3. *M*r=3∙12+1∙6+1⋅16=58.

*n* CH3COCH3 0,125 mol.

Από τη σχέση θα υπολογίσουμε τη συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ1.

Για το διάλυμα Δ1: ή *c* *=* 0,25 M.

Επομένως, η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι ίση με *c*=0,25 M.

**γ)** Σε 1000 mL διαλύματος Δ2, περιέχονται συνολικά (7,25 + 15,95) g=23,2 g CH3COCH3.

*n* CH3COCH3 0,4 mol.

Από τη σχέση θα υπολογίσουμε τη συγκέντρωση c, του διαλύματος Δ2.

1000 mL=1L.

Για το διάλυμα Δ2: ή *c* *=* 0,4 M.

Επομένως, η συγκέντρωση του διαλύματος Δ2 είναι ίση με *c*=0,4 M.

**Θέμα 14013**

**Θέμα 4ο**

Το θειικό οξύ ή βιτριόλι, είναι ένα άχρωμο, ελαιώδες υγρό με μοριακό τύπο H2SO4 . Πρόκειται για τη χημική ουσία που παράγεται σε μεγαλύτερη ποσότητα από οποιαδήποτε άλλη και είναι το φθηνότερο οξύ βιομηχανικής χρήσης. Είναι ισχυρότατα διαβρωτικό και καυστικό οξύ, ενώ αναμιγνύεται με το νερό σε οποιαδήποτε αναλογία με έκλυση μεγάλων ποσών θερμότητας. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα Δ1, με περιεκτικότητα 0,98 % w/v σε H2SO4.

**α)** Ποια είναι η συγκέντρωση (*c*), του διαλύματος Δ1 σε H2SO4; (*μονάδες 8*)

**β)** Σε 800 mL του διαλύματος Δ1, προστίθενται επιπλέον 200 mL νερού, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ2. Ποια είναι η συγκέντρωση (*c*) του διαλύματος Δ2 σε H2SO4; (*μονάδες 8*)

**γ)** Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα Δ3 συγκέντρωσης 0,4 M σε H2SO4. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Δ1 και Δ3 έτσι ώστε να προκύψει διάλυμα Δ4 συγκέντρωσης 0,3 M σε H2SO4; (*μονάδες 9*)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(H)=1, *A*r(O)=16, *A*r(S)=32.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14013**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Υπολογίζουμε τη σχετική μοριακή μάζα (*M*r) του H2SO4:*M*r=2⋅1+1⋅32+4⋅16=98.

Στα 100 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 0,98 g H2SO4

Στο 1 L=1000 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται x; g H2SO4

100∙x = 1000∙0,98⇒x=⇒x=9,8.

*n* H2SO4 0,1 mol.

Από τη σχέση θα υπολογίσουμε τη συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ1.

Για το διάλυμα Δ1: ή *c* *=* 0,1 M.

Επομένως, η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι 0,1 Μ σε H2SO4.

**β)** Εφαρμόζουμε την σχέση που ισχύει κατά την αραίωση διαλυμάτων, για τα διαλύματα Δ1, Δ2, όπου n1, n2 είναι τα αρχικά και τα τελικά mol αντίστοιχα, του H2SO4.

800 mL=0,8 L , 200 mL=0,2 L.

*n*1=*n*2⇒*c*1⋅*V*1=*c*2⋅*V*2⇒0,1⋅0,8=*c*2⋅(0,8+0,2)⇒

Επομένως το διάλυμα Δ2 έχει συγκέντρωση *c*=0,08 M σε H2SO4.

**γ)** Εφαρμόζουμε την σχέση που ισχύει κατά την ανάμειξη διαλυμάτων των διαλυμάτων Δ1 και Δ3 και την παρασκευή του διαλύματος Δ4, όπου n1, n3, n4 είναι τα mol του H2SO4, στα αντίστοιχα διαλύματα. Ισχύει:

*n*4=*n*1+*n*3⇒*c*4⋅V4=*c*1⋅V1+*c3*⋅V3⇒0,3⋅(V1+V3)=0,1⋅V1+0,4⋅V3⇒0,3⋅V1+ 0,3⋅V3= 0,1⋅V1+ 0,4⋅V3 ⇒ ⇒0,3⋅V1 - 0,1⋅V1 = 0,4⋅V3 - 0,3⋅V3 ⇒0,2⋅V1= 0,1⋅V3 ⇒ =⇒ =.

Επομένως πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Δ1 και Δ3 με αναλογία όγκων 1:2, αντίστοιχα.

**Θέμα 14014**

**Θέμα 4ο**

Το CaCl2 είναι μια ουσία, η οποία έχει χρήσεις σαν συντηρητικό τροφίμων με τον κωδικό

E509, ενώ παράλληλα χρησιμοποιείται για το λιώσιμο των πάγων στους δρόμους.

Ένα κορεσμένο υδατικό διάλυμα Δ1 CaCl2 σε θερμοκρασία 10 oC, έχει συγκέντρωση *c*=6 M.

**α)** Ποια είναι μάζα CaCl2 που περιέχεται σε 500 mL διαλύματος Δ1 σε θερμοκρασία 10 oC; *(μονάδες 8)*

**β)** Σε 400 mL διαλύματος Δ1 προστίθενται επιπλέον 100 mL νερού, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ2. Ποια είναι η συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ2 σε CaCl2; (*μονάδες 8*)

**γ)** Σε 500 mL διαλύματος Δ1 προστίθενται άλλα 500 mL υδατικού διαλύματος Δ3CaCl2 συγκέντρωσης 1 M, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ4. Ποια είναι η συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ4 σε CaCl2; (*μονάδες 9*)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Ca)=40, *A*r(Cl)=35,5.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14014**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Υπολογίζουμε τη σχετική μοριακή μάζα (*M*r) του CaCl2: *M*r=1∙40+2∙35,5=111.

Εργαζόμαστε με βάση το 1 L διαλύματος Δ1.

Στο 1 L = 1000 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 6 mol CaCl2.

άρα n=*c*∙V=6.1=6 mol.

Επίσης ισχύει: *n* CaCl2 ⇒m=n∙*M*r=6.111=666 g.

Στα 1000 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 666 g CaCl2.

Στα 500 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται x; g CaCl2.

1000∙x = 500∙666⇒x=⇒x=333.

Άρα η μάζα CaCl2 που περιέχεται σε 500 mL διαλύματος Δ1 σε θερμοκρασία 10 oC είναι 333 g.

**β)** Εφαρμόζουμε την σχέση που ισχύει κατά την αραίωση διαλυμάτων, για τα διαλύματα Δ1, Δ2, όπου n1, n2 είναι τα αρχικά και τα τελικά mol αντίστοιχα, του CaCl2.

400 mL=0,4 L , 100 mL=0,1 L.

*n*1=*n*2⇒*c*1⋅V1=*c*2⋅V2⇒6⋅0,4=*c*2⋅(0,4+0,1)⇒

Επομένως το διάλυμα Δ2 έχει συγκέντρωση *c*=4,8M σε CaCl2.

**γ)** Εφαρμόζουμε την σχέση που ισχύει κατά την ανάμειξη διαλυμάτων, Δ1 και Δ3 και την παρασκευή του διαλύματος Δ4 , όπου n1, n3, n4 είναι τα mol του CaCl2, στα αντίστοιχα διαλύματα και 500 mL=0,5 L. Ισχύει:

*n*4=*n*1+*n*3⇒*c*4⋅V4=*c*1⋅V1+*c3*⋅V3⇒*c*4⋅(V1+V3)=6⋅0,5+1⋅0,5⇒ *c*4⋅(0,5+0,5)=3+0,5⇒

⇒ *c*4⋅(1)=3,5⇒ *c*4=3,5 M.

Άρα η συγκέντρωση c, του διαλύματος Δ4 σε CaCl2 είναι ίση με 3,5 Μ.

**Θέμα 14047**

**Θέμα 4ο**

Η καφεΐνη (C8H10N4O2) είναι μια ουσία που διεγείρει το [κεντρικό νευρικό σύστημα](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%B5%CE%BD%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%BD%CE%B5%CF%85%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CF%83%CF%8D%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B1), προκαλώντας εγρήγορση και προσωρινή αποτροπή της [υπνηλίας](https://el.wikipedia.org/w/index.php?title=%CE%A5%CF%80%CE%BD%CE%B7%CE%BB%CE%AF%CE%B1&action=edit&redlink=1). Η καφεΐνη βρίσκεται σε ποικίλες ποσότητες σε διάφορα μέρη συγκεκριμένων φυτών. Δρα ως φυσικό [φυτοφάρμακο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CF%85%CF%84%CE%BF%CF%86%CE%AC%CF%81%CE%BC%CE%B1%CE%BA%CE%BF) που παραλύει και σκοτώνει ορισμένα έντομα που είναι βλαπτικά για τα φυτά αυτά.

Τα ποιο γνωστά φυτά από τα οποία παίρνουμε προϊόντα πλούσια σε καφεΐνη είναι το καφεόδεντρο (από τους σπόρους του) και το τεϊόδεντρο (από τα φύλλα του).

**α)** Ένας φλιτζάνι καφέ φίλτρου έχει όγκο 220 mL και περιέχει 0,088 g καφεΐνης. Ποια είναι η περιεκτικότητα % w/v του συγκεκριμένου καφέ φίλτρου σε καφεΐνη; *(μονάδες 6)*

**β)** Στο ερώτημα μέχρι πόση καφεΐνη είναι ασφαλές να καταναλώνει μία έγκυος ή μία μητέρα που θηλάζει το νεογέννητο παιδί της, η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων (European Food Safety Authority, EFSA) αναφέρει: “*μέχρι 200 mg (0,2 g) κατά τη διάρκεια της ημέρας, όχι σε μία δόση*.” Εάν μία έγκυος ή μία μητέρα που θηλάζει το νεογέννητο παιδί της λαμβάνει 156 mg (0,156 g) καφεΐνης από άλλες πηγές (π.χ. σοκολάτα, τσάι, ποτά τύπου Cola), να υπολογίσετε μέχρι πόσους καφέδες φίλτρου θα μπορεί να καταναλώσει, ώστε να τηρεί τα όρια που θέτει η EFSA. *(μονάδες 5)*

**γ)** Στο εργαστήριο διαθέτουμε διάλυμα καφεΐνης 0,08 Μ (διάλυμα Δ1).

**i)** Να υπολογίσετε σε 250 mL διαλύματος Δ1 πόσα g καφεΐνης περιέχονται. *(μονάδες 7)*

**ii)** Να υπολογίσετε πόσο νερό πρέπει να ρίξουμε σε 400 mL του διαλύματος Δ1 ώστε να προκύψει διάλυμα 0,05 Μ. *(μονάδες 7)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(H) = 1, *Α*r(C) = 12, *Α*r(N) = 14 και *Α*r(O) = 16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14047**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)**

220 mL καφέ φίλτρου περιέχουν 0,088 g καφεΐνης

100 mL καφέ φίλτρου περιέχουν x1 g καφεΐνης

Τα ποσά είναι ανάλογα, οπότε

Άρα η περιεκτικότητα του συγκεκριμένου καφέ φίλτρου είναι 0,04 % w/v σε καφεΐνη.

**β)** Η έγκυος ή η μητέρα που θηλάζει το νεογέννητο παιδί της, θα πρέπει να πάρει μέχρι 200 mg – 156 mg = 44 mg = 0,044 g καφεΐνης από τον καφέ φίλτρου.

1 φλιτζάνι καφέ φίλτρου περιέχει 0,088 g καφεΐνης

x2 φλιτζάνια καφέ φίλτρου περιέχουν 0,044 g καφεΐνης

Συνεπώς, μια έγκυος ή μια μητέρα που θηλάζει το νεογέννητο παιδί της δεν πρέπει να υπερβεί το μισό φλιτζάνι καφέ φίλτρου ημερησίως, ώστε να τηρεί τα όρια ασφαλείας που θέτει η EFSA.

**γ)**

**i)**

1000 mL διαλύματος Δ1 περιέχουν 0,08 mol καφεΐνης άρα 0,08·194 g καφεΐνης

250 mL διαλύματος Δ1 περιέχουν x3 g καφεΐνης

Τα 250 mL διαλύματος Δ1 περιέχουν 3,88 g καφεΐνης.

**ii)** Για την αραίωση ισχύει:

Άρα στα 400 mL του Δ1 πρέπει να προστεθούν 240 mL νερό για να παρασκευαστεί το ζητούμενο διάλυμα Δ3.

**Θέμα 14039**

**Θέμα 4ο**

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα θειούχου νατρίου, Na2S, που παρασκευάσαμε στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών του σχολείου και έχει συγκέντρωση 0,4 Μ (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του Na2S που περιέχεται σε 200 mL του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Σε 90 mL του Δ1 προστίθενται 110 mL υδατικού διαλύματος Na2S με συγκέντρωση 0,8 Μ (διάλυμα Δ2), οπότε προκύπτει διάλυμα Δ3. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε Μ) του Na2S στο διάλυμα Δ3. *(μονάδες 8)*

**γ)** Να υπολογίσετε πόση μάζα (σε g) Na2S πρέπει να προσθέσουμε σε 200 mL του διαλύματος Δ1, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, ώστε το τελικό διάλυμα Δ4 που θα προκύψει να έχει συγκέντρωση 0,6 Μ. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(S) = 32, *Α*r(Νa) = 23

***Mονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14039**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** ⇒ ⇒ ⇒ Νa2S

Η σχετική μοριακή μάζα του Νa2S είναι: *M*r = 2 *A*r(Na) + *A*r (S) = 223 + 32 = 78

**Θέμα 14038**

**Θέμα 4ο**

Σε σχολικό εργαστήριο παρασκευάστηκε υδατικό διάλυμα Ba(ΟΗ)2 με όγκο 500 mL και συγκέντρωση 0,02 Μ (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε πόση μάζα (σε g) Ba(ΟΗ)2 περιέχεται στο διάλυμα Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** 60 mL νερού προστίθενται σε 60 mL του διαλύματος Δ1, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε M) του Ba(ΟΗ)2 στο διάλυμα Δ2.*(μονάδες 8)*

**γ)** Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του Ba(ΟΗ)2 που πρέπει να προστεθεί σε 60 mL του Δ1, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, ώστε να προκύψει διάλυμα Δ3 συγκέντρωσης 0,025 Μ. *(μονάδες 10)*

Δίνονται σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Η)=1, *A*r(Ο)=16, *A*r(Ba)=137.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14038**

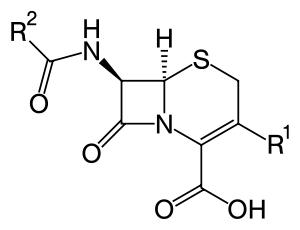
Ενδεικτική επίλυση

**α)** Στο διάλυμα Δ1 περιέχονται:

**Θέμα 14037**

**Θέμα 4ο**

Οι κεφαλοσπορίνες είναι μια ευρεία ομάδα αντιβιοτικών «ευρέος φάσματος».



Έχουν βακτηριοκτόνο δράση έναντι μεγάλου αριθμού κοινών παθογόνων μικροβίων.

Ένα αντιβιοτικό περιέχει κεφαλοσπορίνη σε δισκία των 500 mg με περιεκτικότητα 90 % w/w.

**α)** Να υπολογίσετε πόση μάζα (σε g) κεφαλοσπορίνης περιέχεται στο κάθε δισκίο των 500 mg. *Δίνεται ότι 1 mg = 0,001 g (μονάδες 7)*

**β)** Αν διαλυθεί ένα δισκίο αντιβιοτικού σε νερό μέχρι τελικού όγκου 250 mL, να υπολογίσετε τη συγκέντρωση κεφαλοσπορίνης (σε Μ) του υδατικού διαλύματος που θα προκύψει. Δίνεται *Μ*r(κεφαλοσπορίνης) = 400. *(μονάδες 8)*

**γ)** Η συνιστώμενη δόση ανά 1 kg ανθρώπινης σωματικής μάζας είναι 10 mg για κάθε 24 ώρες. Πόσα δισκία πρέπει να καταναλώσει ένας ενήλικας σωματικής μάζας 90 kg από το συγκεκριμένο φάρμακο σε ένα 24ωρο; *(μονάδες 10)*

***Mονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14037**

Ενδεικτική επίλυση

α)

⇒ x = 0,45

Συνεπώς σε 0,5 g = 500 mg περιέχονται 0,45 g = 450 mg .

**β)**

⇒ y = 1,8

**Θέμα 14015**

**Θέμα 4ο**

Η CH2O (μεθανάλη) είναι μια ουσία που αποτελεί πρώτη ύλη για την παραγωγή πλαστικών, ωστόσο είναι τοξική για τον άνθρωπο ακόμα και σε μικρές ποσότητες.

Διαλύουμε σε νερό 48 g CH2O, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ1 όγκου 800 mL.

**α)** **i)** Ποια είναι η περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1 σε CH2O; *(μονάδες 4)*

**ii)** Ποια είναι η συγκέντρωση (*c)* του διαλύματος Δ1 σε CH2O; *(μονάδες 4)*

**β)** Στο διάλυμα Δ1 προστίθενται 102 g επιπλέον CH2O και νερό, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ2, όγκου 1000 mL. Ποια είναι η συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ2 σε CH2O; (*μονάδες 8*)

**γ)** Διαθέτουμε επίσης υδατικό διάλυμα Δ3 συγκέντρωσης 1,2 M σε CH2O. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Δ1 και Δ3 έτσι ώστε να προκύψει διάλυμα Δ4 συγκέντρωσης 1,4 M σε CH2O;

*(μονάδες 9)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(C)=12, *A*r(O)=16, *A*r(H)=1.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14015**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** **i)**

Στα 800 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 48 g CH2O.

Στα 100 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται x; g CH2O

800∙x= 48∙100⇒x=⇒x=6.

Επομένως η περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1 σε CH2O, είναι ίση με 6 % w/v.

**ii)** Υπολογίζουμε τη σχετική μοριακή μάζα (*M*r) της CH2O. *M*r=12+2⋅1+16=30.

Υπολογίζουμε τα mol της ουσίας: *n* CH2O .

Από τη σχέση , θα υπολογίσουμε τη συγκέντρωση *c* του διαλύματος Δ1.

ή *c* *=* 2 M.

Επομένως, η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1, είναι ίση με *2* M.

**β)** Σε 1000 mL = 1 L διαλύματος Δ2, περιέχονται συνολικά (48+102=150) g CΗ2Ο.

Υπολογίζουμε τα mol της ουσίας: *n* CH2O .

Από τη σχέση , θα υπολογίσουμε τη συγκέντρωση *c*, του διαλύματος Δ2.

ή *c* *=* 2,5 M.

Επομένως, η συγκέντρωση του διαλύματος Δ2, είναι ίση με *2,5* M.

**γ)** Εφαρμόζουμε την σχέση που ισχύει κατά την ανάμειξη διαλυμάτων Δ1 και Δ3 για να προκύψει διάλυμα Δ4, όπου n1, n3, n4 είναι τα mol της CH2O, στα αντίστοιχα διαλύματα. Ισχύει

*n*4=*n*1+*n*3⇒*c*4⋅V4=*c*1⋅V1+*c3*⋅V3⇒1,4⋅(V1+V3)=2⋅V1+1,2⋅V3⇒1,4⋅V1+ 1,4⋅V3=2⋅V1+ 1,2⋅V3 ⇒

⇒1,4⋅V3 – 1,2⋅V3 = 2⋅V1 – 1,4⋅V1 ⇒0,2⋅V3= 0,6⋅V1 ⇒ =⇒ =.

Επομένως πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Δ1 και Δ3 με αναλογία όγκων 1:3 αντίστοιχα.

**Θέμα 14053**

**ΘΕΜΑ 4ο**

Το συστατικά του μπαρουτιού είναι νιτρικό κάλιο (KNO3), θείο (S) και κάρβουνο (C).

**α)** Σε 20 g μπαρουτιού περιέχονται 15 g νιτρικού καλίου. Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/w του μπαρουτιού σε νιτρικό κάλιο. *(μονάδες 6)*

**β)** Ένα διάλυμα νιτρικού καλίου όγκου 600 mL (διάλυμα Δ1) έχει περιεκτικότητα 10,1 % w/v σε νιτρικό κάλιο. Να υπολογίσετε πόσα g νιτρικού καλίου περιέχονται στο διάλυμα. *(μονάδες 6)*

**γ)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (*c*) του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 6)*

**δ)** Στο διάλυμα Δ1 διαλύουμε επιπλέον 60,6 g ΚΝΟ3 και προσθέτουμε νερό μέχρις όγκου 800 mL (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ2. *(μονάδες 7)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(Ν) = 14, *Α*r(Ο) = 16, και *Α*r(Κ) = 39.

**Μονάδες 25**

**Απάντηση Θέματος 14053**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)**

Στα 20 g μπαρουτιού τα 15 g είναι KNO3

στα 100 g μπαρουτιού τα x1 g είναι KNO3

Τα ποσά είναι ανάλογα, οπότε

Άρα η περιεκτικότητα του μπαρουτιού σε νιτρικό κάλιο είναι 75 % w/w.

**β)**

Στα 100 mL διαλύματος περιέχονται 10,1 g KNO3

στα 600 mL διαλύματος περιέχονται x2 g KNO3

Άρα στα 600 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 60,6 g ΚΝΟ3.

**γ)** *M*r(KNO3) = 1·39 + 1·14 + 3·16 = 101.

**δ)** Η μάζα της διαλυμένης ουσίας στο διάλυμα Δ2 είναι:

mΔ2 = mΔ1 + mπροσθήκης = 60,6 g + 60,6 g = 2·60,6 g.

Τα mol της διαλυμένης ουσίας στο διάλυμα Δ2 είναι:

Ο όγκος του Δ2 είναι 800 ml. Επομένως,

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος Δ2 είναι 1,5 Μ.

**Θέμα 14094**

**Θέμα 4ο**

Τα ιόντα χλωρίου (Cl-), είναι ένα από τα κύρια ανόργανα ανιόντα του νερού. Οι συγκεντρώσεις τους προσδιορίζονται και αναγράφονται πάντοτε στις ετικέτες των εμφιαλωμένων νερών. Όταν ένα νερό έχει υψηλή συγκέντρωση σε ιόντα χλωρίου μπορεί να προκαλέσει διάβρωση σε μεταλλικούς σωλήνες και κατασκευές, και να δημιουργήσει προβλήματα στα φυτά. Συγκεντρώσεις ιόντων χλωρίου μεγαλύτερες από 0,007 Μ προσδίδουν στο νερό ανιχνεύσιμη γεύση.

**α)** Σε 500 mL δείγματος νερού από δεξαμενή ύδρευσης βρέθηκε ότι περιέχονται 71 mg = 0,071 g ιόντων χλωρίου (Cl-).Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (*c*) του νερού σε ιόντα χλωρίου και να εξετάσετε αν το νερό αυτό θα έχει γεύση. *(μονάδες 7)*

Ο προσδιορισμός της περιεκτικότητας ενός δείγματος νερού σε ιόντα χλωρίου βασίζεται στην αντίδραση των ιόντων χλωρίου του δείγματος, με ιόντα αργύρου σύμφωνα με την αντίδραση

Cl-(aq) + Ag+(aq) → AgCl(s)

λευκό ίζημα

Για τη μελέτη της περιεκτικότητας δειγμάτων νερού σε ιόντα χλωρίου χρησιμοποιείται διάλυμα ΑgNO3 συγκέντρωσης0,05 Μ (διάλυμαΔ1).

**β)** Στο εργαστήριο διαθέτουμε ποσότητα διαλύματοςΑgNO3 συγκέντρωσης0,1 Μ (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του ΑgNO3 που περιέχεται σε 50 mL διαλύματος Δ2.*(μονάδες 7)*

**γ)** Να υπολογίσετε πόσο όγκο (σε mL) του διαλύματος Δ2 και πόσο όγκο νερού θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε για να παρασκευάσουμε 250 mL διαλύματος Δ1. *(μονάδες 8)*

**δ****)** Να εξηγήσετε, γράφοντας τη σχετική χημική εξίσωση και το ορατό αποτέλεσμά της, γιατί στα ατμόπλοια χρησιμοποιούσαν διάλυμα AgNO3, για να διαπιστώσουν εάν υπήρχε εισροή θαλασσινού νερού στο νερό του λέβητα.Δίνεται ότι το νερό του λέβητα, πρακτικά, δεν περιέχει ιόντα χλωρίου και ότι το θαλασσινό νερό έχει συγκέντρωση σε αλάτι (NaCl, χλωριούχο νάτριο) 0,6 Μ. *(μονάδες 3)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Cl) = 35,5, *A*r(Αg) =108,  *A*r(N) = 14 και *A*r(O) = 16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14094**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Η ποσότητα (σε mol) των ιόντων Cl-, που περιέχεται σε 500 mL = 0,5 L νερού της δεξαμενής ύδρευσης, υπολογίζεται από τη σχέση :

Η συγκέντρωση (*c*) του εμφιαλωμένου νερού σε ιόντα Cl- υπολογίζεται από τη σχέση:

Επειδή η συγκέντρωση των ιόντων χλωρίου στο νερό της δεξαμενής είναι 0,004 Μ, δηλαδή μικρότερη από τη συγκέντρωση 0,007 Μ ιόντων χλωρίου που προσδίδουν γεύση, συμπεραίνουμε ότι το νερό αυτό δεν θα έχει ανιχνεύσιμη γεύση.

**β)** Διάλυμα Δ2: *c* = 0,1 M και V= 50 mL = 0,05 L

H ποσότητα (σε mol) του ΑgNO3 που περιέχει είναι:

Επειδή,  *M*r,ΑgNO3 =1⋅108 + 1⋅14 + 3⋅16 = 170, η μάζα αυτής της ποσότητας ΑgNO3 είναι:

m = n⋅ Mr = (0,005 ·170) g = 0,85 g.

H μάζα του ΑgNO3 που περιέχεται σε 50 mL διαλύματος Δ2 είναι

**γ)** Έστω ότι θα χρειαστούμεVΔ2 mL από το διάλυμα Δ2 και VΗ2Ο mL νερού.

Διάλυμα Δ2: *c*Δ2 = 0, 1 M και VΔ2 mL.

Διάλυμα Δ1: *c*Δ1 = 0,05 M και VΔ1 = 250 mL = (VΔ2 + VΗ2Ο) mL.

Πρόκειται για αραίωση του διαλύματος Δ1 και την παρασκευή διαλύματος Δ2, άρα

Ισχύει: (VΔ2 + VΗ2Ο) mL = 250 mL ⇒125 mL + VΗ2Ο mL = 250 ml ⇒ VΗ2Ο = 125 mL.

Επομένως για να παρασκευάσουμε 250 mL διαλύματος Δ1 συγκέντρωσης 0,05 M, πρέπει σε 125 mL διαλύματος Δ2 να προσθέσουμε 125 mL νερού.

**δ)** Αν έχει συμβεί εισροή θαλασσινού νερού, τότε το νερό του λέβητα θα περιέχει διαλυμένο ΝaCl. Με την προσθήκη διαλύματος AgNO3 θα σχηματιστεί λευκό ίζημα σύμφωνα με την αντίδραση: NaCl + ΑgNO3 → NaNO3 + AgCl↓.

Αν **δεν** έχει συμβεί εισροή θαλασσινού νερού, τότε με την προσθήκη διαλύματος AgNO3 **δεν** θα παρατηρηθεί καμία μεταβολή.

**Θέμα 14095**

**Θέμα 4ο**

Η καθαρή αμμωνία, NH3, σε θερμοκρασία 25 °C και πίεση 1 atm, είναι άχρωμο αέριο, με χαρακτηριστική αποπνικτική οσμή. Η αμμωνία είναι ευδιάλυτη στο νερό και τα υδατικά της διαλύματα είναι από τα κυριότερα χημικά αντιδραστήρια που θα συναντήσει κάποιος σε κάθε χημικό εργαστήριο.

Στο σχολικό εργαστήριο υπάρχει διάλυμα ΝΗ3 8,5 % w/v ( διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογιστεί η συγκέντρωση (*c*) του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 8)*

**β)** Να υπολογιστεί ο όγκος αέριας αμμωνίας ΝΗ3 (σε συνθήκες *STP*), που πρέπει να διαλυθεί σε νερό, για την παρασκευή 800 mL διαλύματος ΝΗ3 συγκέντρωσης 2 Μ (διάλυμα Δ2). *(μονάδες 8)*

**γ)** Να υπολογιστεί ο όγκος του διαλύματος Δ1, που πρέπει να αναμειχθεί με ολόκληρη την ποσότητα του διαλύματος Δ2, ώστε να παρασκευαστεί διάλυμα Δ3, συγκέντρωσης 2,6 Μ. *(μονάδες 9)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες *:*  *A*r(H) = 1 και *A*r(Ν) = 14.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14095**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)**  H συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 δίνεται από τη σχέση:

Για την  ΝΗ3 έχουμε: *M*r = 14 + 3⋅1 = 17 και

Επειδή 100 mL = 0,1 L ισχύει:

Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 σε ΝΗ3 είναι 5 Μ.

**β)** H ποσότητα της NH3 που περιέχεται σε 800 mL διαλύματος Δ2 είναι :

Ο όγκος αυτής της ποσότητας NH3, σε συνθήκες *STP*, είναι:

Επομένως ο όγκος αέριας αμμωνίας σε συνθήκες *STP* που πρέπει να διαλυθεί σε νερό για την παρασκευή 800 mL διαλύματος Δ2 συγκέντρωσης είναι 35,84 L.

**γ)** Έστω ότι χρειαζόμαστε V1 mL από το διάλυμα Δ1, οπότε έχουμε:

Διάλυμα Δ1 : c1 = 5 M, V1 mL.

Διάλυμα Δ2 : c2 = 2 M, V2 = 800 mL.

Διάλυμα Δ3 : c3 = 2,6 M, V3 = (V1 + 800) mL.

Πρόκειται για ανάμειξη διαλυμάτων Δ1 και Δ2 και την παρασκευή του διαλύματος Δ3, επομένως ισχύει:

Επομένως πρέπει να αναμειχθούν 200 mL του διαλύματος Δ1 με το Δ2, για να παρασκευαστεί το διάλυμα Δ3 συγκέντρωσης 2,6 Μ.

**Θέμα 14096**

**Θέμα 4ο**

Το νιτρικό αμμώνιο, NH4NO3, είναι λευκό στερεό που διαλύεται εύκολα στο νερό. Χρησιμοποιείται κυρίως  ως  λίπασμα, λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς του σε άζωτο, αλλά και ως συστατικό σε πολλά εκρηκτικά μείγματα που χρησιμοποιούνται σε εξορύξεις και σε αστικές κατασκευές.

Με οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης ορίζονται οι διαδικασίες για τον έλεγχο των χαρακτηριστικών και της εκρηκτικότητας των απλών λιπασμάτων με βάση το νιτρικό αμμώνιο.

Από μια συσκευασία λιπάσματος στης οποίας την ετικέτα γράφει: «ΝΗ4ΝΟ3  32 % w/w», παρελήφθη δείγμα μάζας 50 g.

**α)** Να υπολογιστεί η μάζα του NH4NO3 (σε g) που περιέχεται σε 50 g του λιπάσματος. *(μονάδες 7)*

Για τον ποιοτικό έλεγχο του δείγματος, διαλύθηκαν τα 50 g λιπάσματος σε νερό και σχηματίστηκε διάλυμα Δ1, όγκου 500 mL.

**β)** Να δείξετε ότι η συγκέντρωση σε NH4NO3 του διαλύματος Δ1 είναι 0,4 Μ. *(μονάδες 8)*

**γ)** Να υπολογίσετε τον όγκο του νερού που πρέπει να προστεθεί στα 500 mL του διαλύματος Δ1, ώστε να προκύψει διάλυμα Δ2 με συγκέντρωση 0,08 Μ. *(μονάδες 10)*

 Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες : *A*r(N) = 14, *A*r(H) = 1 και *A*r(O) = 16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14096**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Από την περιεκτικότητα 32 % w/w του λιπάσματος σε ΝΗ4ΝΟ3 προκύπτει ότι:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Σε 100 g λιπάσματος | περιέχονται | 32 g ΝΗ4ΝΟ3 |
| Σε 50 g λιπάσματος | περιέχονται | x g ΝΗ4ΝΟ3 |

Άρα, σε 50 g του λιπάσματος περιέχονται 16 g ΝΗ4ΝΟ3.

**β)** Το διάλυμα Δ1 έχει όγκο V1 = 500 mL = 0,5 L και στα 50 g λιπάσματος, που έχουν διαλυθεί, περιέχονται 16 g ΝΗ4ΝΟ3..

Για το ΝΗ4ΝΟ3 έχουμε: *M*r = 14 + 4⋅1 + 14 + 3⋅16 = 80 και

Επομένως η συγκέντρωση του Δ1 είναι c1 = 0,4 M.

**γ)** Έστω VH2O mL ο όγκος του νερού που πρέπει να προστεθεί.

Διάλυμα Δ1: V1 = 500 mL και c1 = 0,4 M.

Διάλυμα Δ2: V2 = (V1 + VH2O) mL = (500 + VH2O) mL και c2 = 0,08 M.

Στην αραίωση ισχύει:

Άρα, πρέπει να προστεθούν 2 L νερό σε 500 mL του διαλύματος Δ1, ώστε να προκύψει διάλυμα Δ2 με συγκέντρωση 0,08 Μ.

**Θέμα 14097**

**Θέμα 4ο**

Το γαστρικό υγρό εκκρίνεται από τα τοιχωματικά κύτταρα του βλεννογόνου του στομάχου. Έχει ως βασικό συστατικό το υδροχλώριο (HCl), το οποίο καθιστά το περιβάλλον του στομάχου πολύ όξινο. H μεγάλη οξύτητα του γαστρικού υγρού θανατώνει τους περισσότερους μικροοργανισμούς, οι οποίοι εισδύουν με την τροφή. Η συγκέντρωση του ΗCl στο γαστρικό υγρό, φυσιολογικά, κυμαίνεται μεταξύ 0,12 Μ και 0,01 Μ.

Κατά τις εργαστηριακές εξετάσεις ενός ασθενούς συλλέχθηκε γαστρικό υγρό όγκου 20 mL (διάλυμα Δ1), και υπολογίστηκε ότι περιείχε 36,5 mg = 0,0365 g HCl.

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) σε ΗCl του γαστρικού υγρού του ασθενούς (διάλυμα Δ1) *(μονάδες 5)* και να κρίνετε αν βρίσκεται εντός των φυσιολογικών ορίων *(μονάδες 2).*

**β)** Όλη η ποσότητα του γαστρικού υγρού (διάλυμα Δ1) αραιώνεται με προσθήκη νερού, σε τελικό όγκο 500 mL (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) σε HCl του διαλύματος Δ2.*(μονάδες 7)*

**γ)** Αν η συγκέντρωση σε HCl του γαστρικού υγρού, πριν την κατανάλωση γεύματος, είναι 0,008 Μ, να υπολογίσετε την ποσότητα του HCl (σε mol) που πρέπει να εκκριθεί, ώστε η συγκέντρωση σε HCl γαστρικού υγρού όγκου 100 mL να γίνει 0,01 Μ. *(μονάδες 7)*

**δ)** Το πεπτικό έλκος είναι ασθένεια του στομάχου, η οποία μπορεί να οφείλεται σε διάβρωση των τοιχωμάτων του στομάχου, λόγω συστηματικής έκκρισης γαστρικού υγρού με υψηλή συγκέντρωση σε HCl. Η θεραπεία του πεπτικού έλκους περιλαμβάνει φάρμακα που χαρακτηρίζονται ως αντιόξινα. Σε ένα από αυτά τα φάρμακα το δραστικό συστατικό είναι το υδροξείδιο του μαγνησίου, Mg(OH)2. Να εξηγήσετε τον τρόπο δράσης αυτού του φαρμάκου, γράφοντας τη σχετική χημική εξίσωση. *(μονάδες 4)*

 Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες : *A*r(Cl) = 35,5 και *A*r(H) = 1.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14097**

**Ενδεικτική επίλυση2**

**α)** *Μr,*HCl = 1 + 35,5 = 36,5

Για τη συγκέντρωση του γαστρικού υγρού σε ΗCl ισχύει:

**Θέμα 14117**

**ΘΕΜΑ 4ο**

Μια συσκευασία αναψυκτικού τύπου Cola έχει όγκο 330 mL και περιέχει 34,2 g ζάχαρης (C12H22O11).

**α)** Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα του διαλύματος w/v % σε ζάχαρη, με στρογγυλοποίηση στο δεύτερο δεκαδικό ψηφίο. *(μονάδες 6)*

**β)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (*c*) του διαλύματος σε mol/L, με στρογγυλοποίηση στο πρώτο δεκαδικό ψηφίο. *(μονάδες 7)*.

**γ)** Ο στεβιοσίδης (Ε960) είναι ένα γλυκοζίτης που εξάγεται από τα φύλλα του φυτού στέβια (Stevia rebaudiana). Χρησιμοποιείται ως φυσικό γλυκαντικό και έχει 300 φορές πιο γλυκιά γεύση από τη ζάχαρη, δηλαδή 1 g στεβιοσίδη προκαλεί γλυκύτητα ίση με αυτήν που προκαλούν 300 g ζάχαρης. Η εταιρεία που παράγει το αναψυκτικό θέλει να παρασκευάσει αναψυκτικό τύπου «zero», στο οποίο θα αντικαταστήσει τη ζάχαρη με στεβιοσίδη. Στόχος της ένα προϊόν με μηδέν θερμίδες από σάκχαρα (κατάλληλο για δίαιτες και για διαβητικούς), που ταυτόχρονα θα έχει την ίδια γλυκύτητα με το κανονικό αναψυκτικό. Να υπολογίσετε πόσα g στεβιοσίδη πρέπει να προστεθούν σε 33 L αναψυκτικού τύπου «zero», ώστε αυτό να έχει την ίδια γλυκύτητα με το κανονικό αναψυκτικό. *(μονάδες 5)*

**δ)** Θέλουμε να παρασκευάσουμε ένα διάλυμα ζάχαρης 2 M (διάλυμα Δ1). Διαθέτουμε διάλυμα ζάχαρης 4 Μ (διάλυμα Δ2) και διάλυμα ζάχαρης 0,5 Μ (διάλυμα Δ3). Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Δ2 και Δ3, για να παρασκευάσουμε το διάλυμα Δ1; *(μονάδες 7)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(Η) = 1, *Α*r(C) = 12, και *Α*r(O) = 16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14117**

**Ενδεικτικές απαντήσεις**

**α)**

Στα 330 mL αναψυκτικού περιέχονται 34,2 g ζάχαρης

στα 100 mL αναψυκτικού περιέχονται x1 g ζάχαρης

Τα ποσά είναι ανάλογα, οπότε

Άρα το αναψυκτικό έχει περιεκτικότητα 10,36 % w/v σε ζάχαρη.

**β)** *M*r = 12·12 + 22·1 + 11·16 = 342.

Άρα, η συγκέντρωση του διαλύματος σε ζάχαρη είναι 0,3 Μ.

**γ)** Σε 330 mL αναψυκτικού περιέχονται 34,2 g ζάχαρης, άρα σε 33 L = 33.000 mL = 100·330 mL αναψυκτικού θα περιέχονται 100·34,2 g ζάχαρης = 3420 g ζάχαρης.

1 g στεβιοσίδη έχει ίση γλυκύτητα με 300 g ζάχαρης

x2 g στεβιοσίδη έχουν ίση γλυκύτητα 3420 g ζάχαρης

Τα ποσά είναι ανάλογα, οπότε

Επομένως, πρέπει να προστεθούν 11,4 g στεβιοσίδη.

**δ)** Έστω ότι θα χρησιμοποιήσουμε όγκο V2 από το διάλυμα Δ2 και όγκο V3 από το διάλυμα Δ3. Προφανώς, για τον όγκος V1 του διαλύματος μετά την ανάμειξη ισχύει V1 = V2 + V3.

Για την ανάμειξη διαλυμάτων ισχύει η σχέση:

Άρα τα διαλύματα Δ2 και Δ3 πρέπει να αναμειχθούν με αναλογία όγκων 3 προς 4, αντίστοιχα.

**Θέμα 14118**

**ΘΕΜΑ 4ο**

Ένα αναψυκτικό έχει περιεκτικότητα 10,6 % w/v σε ζάχαρη (C12H22O11).

**α)** Να υπολογίσετε πόσα g ζάχαρης περιέχονται σε μία συσκευασία που περιέχει 330 mL αναψυκτικού. *(μονάδες 6)*

**β)** Να υπολογίσετε σε πόσα κουταλάκια ζάχαρης αντιστοιχεί η συγκεκριμένη ποσότητα ζάχαρης, δεδομένου ότι ένα κουταλάκι χωράει 5 g ζάχαρης. *(μονάδες 5)*

**γ)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση αναψυκτικού σε ζάχαρη σε mol/L, με στρογγυλοποίηση στο δεύτερο δεκαδικό ψηφίο. *(μονάδες 7)*.

**δ)** Θέλουμε να παρασκευάσουμε ένα διάλυμα ζάχαρης 0,5 M (διάλυμα Δ1). Διαθέτουμε διάλυμα ζάχαρης 1 Μ (διάλυμα Δ2) και διάλυμα ζάχαρης 0,1 Μ (διάλυμα Δ3). Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Δ2 και Δ3, για να παρασκευάσουμε το διάλυμα Δ1; *(μονάδες 7)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(Η) = 1, *Α*r(C) = 12, και *Α*r(O) = 16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14118**

**Ενδεικτικές απαντήσεις**

**α)**

Στα 100 mL αναψυκτικού περιέχονται 10,6 g ζάχαρης

στα 330 mL αναψυκτικού περιέχονται x1 g ζάχαρης

Τα ποσά είναι ανάλογα, οπότε

Άρα στη συγκεκριμένη συσκευασία έχουν διαλυθεί 34,98 g ζάχαρης.

**β)**

κάθε 1 κουταλάκι περιέχει 5 g ζάχαρης

x2 κουταλάκια περιέχουν 34,98 g ζάχαρη

Τα ποσά είναι ανάλογα, οπότε

Επομένως, η ζάχαρη που περιέχει η συγκεκριμένη συσκευασία αντιστοιχεί σε 7 κουταλάκια ζάχαρης.

**γ)** *M*r = 12·12 + 22·1 + 11·16 = 342.

Επομένως, η συγκέντρωση του αναψυκτικού είναι 0,31 Μ σε ζάχαρη.

**δ)** Έστω ότι θα χρησιμοποιήσουμε όγκο V2 από το διάλυμα Δ2 και όγκο V3 από το διάλυμα Δ3. Προφανώς, για τον όγκο V1 του διαλύματος μετά την ανάμειξη ισχύει V1 = V2 + V3.

Για την ανάμειξη διαλυμάτων ισχύει η σχέση:

Άρα τα διαλύματα Δ2 και Δ3 πρέπει να αναμειχθούν με αναλογία όγκων 4 προς 5, αντίστοιχα.

**Θέμα 14119**

**Θέμα 4ο**

Ένα παγωμένο τσάι περιέχει 4,6 g ζάχαρης (C12H22O11) ανά 100 mL προϊόντος.

α) Να υπολογίσετε πόση ζάχαρη περιέχεται σε μια ποσότητα 20 L από το τσάι αυτό. *(6 μονάδες)*

β) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του τσαγιου αυτού σε ζάχαρη, με στρογγυλοποίηση στο τρίτο δεκαδικό ψηφίο. *(7 μονάδες)*

γ) Η σουκραλοζη (E955) είναι μια τεχνητή γλυκαντική ουσία, η οποία είναι 600 φορές γλυκύτερη από τη ζάχαρη, δηλαδή 1 g σουκραλόζης προκαλεί γλυκύτητα ίση με αυτήν που προκαλούν 600 g ζάχαρης. Το παγωμένο τσάι τύπου «zero» της εταιρείας δεν περιέχει καθόλου ζάχαρη, επειδή την έχει αντικαταστήσει με κατάλληλη ποσότητα σουκραλόζης. Η αντικατάσταση γίνεται για να έχει το προϊόν μηδέν θερμίδες από σάκχαρα (κατάλληλο για δίαιτες και για διαβητικούς) και ταυτόχρονα να έχει την ίδια γλυκυτητα με το κανονικό τσάι. Να υπολογίσετε την ποσότητα της σουκραλόζης που περιέχει μια ποσότητα 10 L από το τσάι τύπου «zero». *(5 μονάδες)*

δ) Στο εργαστήριο διαθέτετε δύο διαλύματα σουκραλόζης, το διάλυμα Δ1 με συγκέντρωση 0,7 Μ και το διάλυμα Δ2 με συγκέντρωση 0,1 Μ. Να υπολογίσετε με ποια αναλογία πρέπει να τα αναμείξετε για να παρασκευάσετε διάλυμα Δ3 με συγκέντρωση 0,5 Μ. *(7 μονάδες)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(Η) = 1, *Α*r(C) = 12, και *Α*r(O) = 16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14119**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)**

σε 100 mL παγωμένου τσαγιού περιέχονται 4,6 g ζάχαρης

σε 20 L = 20.000 mL παγωμένου τσαγιού περιέχονται x1 g ζάχαρης

Στα 20 L τσαγιού περιέχονται 920 g ζάχαρης.

**β)** *M*r,ζάχαρης =12·12 +22·1 + 11·16 = 342.

Επομένως, η συγκέντρωση του τσαγιού σε ζάχαρη είναι 0,135 M.

**γ)** Τα 20 L κανονικού τσαγιού περιέχουν 920 g ζάχαρης, άρα τα 10 L θα περιέχουν 460 g ζάχαρης. Δεδομένου ότι η σουκραλόζη είναι 600 φορές γλυκύτερη από τη ζάχαρη ισχύει:

1 g σουκραλόζης παρέχει γλυκύτητα ίση με 600 g ζάχαρης

X2 g σουκραλόζης παρέχουν γλυκύτητα ίση με 460 g ζάχαρης

Επομένως τα 10 L παγωμένου τσαγιού τύπου «zero» περιέχουν g σουκραλόζης.

**δ)** Έστω ότι πρέπει να αναμείξουμε V1 L από το διάλυμα Δ1 και V2 L από το διάλυμα Δ2. Ο όγκος του διαλύματος Δ3 είναι V3 = V1 + V2. Για την αραίωση ισχύει:

Άρα τα διαλύματα Δ1 και Δ1 πρέπει να αναμειχθούν με αναλογία όγκων 2 προς 1, αντίστοιχα.

**Θέμα 11852**

**Θέμα 4ο**

Βιτριόλι είναι η [χημική ένωση](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A7%CE%B7%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%AD%CE%BD%CF%89%CF%83%CE%B7) με μοριακό τύπο H2SO4. Είναι πλήρως διαλυτό στο νερό σε όλες τις συγκεντρώσεις. Η λέξη «βιτριόλι» προέρχεται από τη [λατινική](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AC) λέξη *vitreus*, δηλαδή [γυαλί](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CF%85%CE%B1%CE%BB%CE%AF), σχετιζόμενο με την υαλώδη εμφάνιση των ένυδρων θειικών αλάτων. Είναι καυστικό (προκαλεί [εγκαύματα](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%88%CE%B3%CE%BA%CE%B1%CF%85%CE%BC%CE%B1) αν πέσει στο δέρμα) και όταν είναι θερμό και πυκνό προκαλεί οξειδώσεις.

Διαθέτουμε 2 L ενός υδατικού διαλύματος H2SO4 συγκέντρωσης 1,5 Μ (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογιστεί η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Να υπολογιστεί η συγκέντρωση (σε Μ) του διαλύματος Δ2 που προκύπτει κατά την προσθήκη 4 L Η2Ο στο διάλυμα Δ1. *(μονάδες 8)*

**γ)** Να υπολογιστεί η συγκέντρωση (σε Μ) του διαλύματος Δ4 που προκύπτει κατά την προσθήκη 2 L διαλύματος Δ3 H2SO4 0,5 Μ, στο διάλυμα Δ1.(*μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(H)=1, *Α*r(S)=32, *Α*r(O)=16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 11852**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Από τη σχέση υπολογίζονται τα mol του H2SO4.

⇒n = c · *V* ⇒n = 1,5 mol/L · 2 L ⇒ n *=* 3 mol H2SO4..

H σχετική μοριακή μάζα του H2SO4 είναι:

*M*r = 1·2 + 32 + 16·4 = 98

Από τη σχέση υπολογίζεται η μάζα του του H2SO4..

⇒ m = n · *M*r ⇒ m = 3 mol · 98 g/mol ⇒ m = 294 g H2SO4..

Σε 2000 mL διαλύματος περιέχονται 294 g H2SO4

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται x; g H2SO4.

x · 2000 = 294 · 100 ⇒ x = 14,7

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 είναι 14,7 % w/v.

**β)** Κατά την αραίωση του διαλύματος Δ1 για την παρασκευή του αραιωμένου διαλύματος Δ2, τα mol της διαλυμένης ουσίας παραμένουν σταθερά και συνεπώς ισχύει:

n1 = n2 ⇒ *c*1 · *V*1 = *c*2 · *V*2⇒ 1,5 M · 2 L = *c*2 · 6 L⇒ *c*2 = 0,5 M.

Συνεπώς το αραιωμένο διάλυμα Δ2 έχει συγκέντρωση *c*2 = 0,5 M.

**γ)** Κατά την ανάμειξη του διαλύματος Δ1 με το διάλυμα Δ3 και την παρασκευή του διαλύματος Δ4, ισχύει:

*c*1 · *V*1 + *c*3 · *V*3 = *c*4 (*V*1 + *V*3) ⇒ 1,5 M · 2 L + 0,5 M· 2 L = *c*4 · 4 L ⇒  *c*4 *=* 1 M.

Συνεπώς το τελικό διάλυμα Δ4 έχει συγκέντρωση *c*4*=* 1 M.

**Θέμα 13873**

**Θέμα 4ο**

Το νιτρικό οξύ (ΗΝΟ3) είναι ένα ισχυρά διαβρωτικό και τοξικό οξύ με ευρεία χρήση στη βιομηχανία λιπασμάτων, χρωμάτων κλπ.

**α)** Στο σχολικό εργαστήριο διαθέτουμε πυκνό διάλυμα ΗΝΟ3 περιεκτικότητας 63% w/v (διάλυμα Δ1). Να υπολογίσετε πόσα g ΗΝΟ3 περιέχονται σε 400 mL του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 5)*

**β)** Να υπολογίσετε ποια είναι η συγκέντρωση (c) σε ΗΝΟ3 του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 8)*

**γ)** Σε 400 mL του διαλύματος Δ1 προσθέτουμε 600 mL άλλου διαλύματος ΗΝΟ3 άγνωστης περιεκτικότητας (διάλυμα Δ2). Το τελικό διάλυμα που προκύπτει έχει περιεκτικότητα 30 % w/v και όγκο ίσο με το άθροισμα των όγκων των αναμειγνυόμενων διαλυμάτων (διάλυμα Δ3). Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v σε ΗΝΟ3 του διαλύματος Δ2. *(μονάδες 12)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(Η) = 1, *Α*r(Ν) = 14 και *Α*r(Ο) = 16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13873**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Για τον υπολογισμό των g ΗΝΟ3 που περιέχονται σε 400 mL του διαλύματος Δ1 έχουμε:

Άρα περιέχονται 252 g ΗΝΟ3.

**β)** Η σχετική μοριακή μάζα του ΗΝΟ3 είναι: Μ*r*(ΗΝΟ3) = 1 + 14 + 3∙ 16 = 63. Οπότε έχουμε μάζα ανά mol: Μ = 63 .

Η διαλυμένη ποσότητα ΗΝΟ3 σε όγκο V = 0,4 L διαλύματος έχει μάζα m = 252 g και τα mol της είναι:

Η συγκέντρωση c του διαλύματος ΗΝΟ3 έχει τιμή:

Η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι 10 Μ σε ΗΝΟ3.

**γ)** Το τελικό διάλυμα θα έχει όγκο: 400 mL + 600 mL = 1000 mL. Η ποσότητα του ΗΝΟ3 στο τελικό διάλυμα θα είναι:

Άρα περιέχονται 300 g ΗΝΟ3 από τα οποία τα 252 g θα προέρχονται από το διάλυμα Δ1 και τα υπόλοιπα 300 g – 252 g = 48 g προέρχονται από το διάλυμα Δ2. Για τον υπολογισμό της περιεκτικότητας % w/v του διαλύματος Δ2 έχουμε:

Η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ2 είναι 8 % w/v σε ΗΝΟ3.

**Θέμα 13981**

**Θέμα 4ο**

Τα αλκοολούχα ποτά περιέχουν την ουσία αιθανόλη ή οινόπνευμα (CH3CH2OH). Η περιεκτικότητα των αλκοολούχων ποτών σε αιθανόλη εκφράζεται σε αλκοολικούς βαθμούς.

Αλκοολικός βαθμός είναι η % v/v περιεκτικότητα του αλκοολούχου ποτού σε οινόπνευμα.

Ένας μπάρμαν διαθέτει 3 ποτά. Το ποτό Α, το οποίο αναφέρει στην ετικέτα του ότι περιέχει 40 % v/v οινόπνευμα, το ποτό Β, το οποίο αναγράφει στην ετικέτα του ότι αντιστοιχεί σε 20 αλκοολικούς βαθμούς και το ποτό Γ, το οποίο έχει συγκέντρωση 2 Μ σε αιθανόλη.

**α)** Ο μπάρμαν σερβίρει ποσότητα από το ποτό Α σε ένα πελάτη στο μπαρ. Ο πελάτης αυτός κατανάλωσε 60 mL οινοπνεύματος συνολικά. Να υπολογίσετε τα mL ποτού Α που ήπιε ο πελάτης αυτός. *(μονάδες 8)*

**β)** Να υπολογίσετε τα mL νερού που πρέπει να προσθέσει σε 80 mL από το ποτό Γ για να προκύψει ποτό Δ με συγκέντρωση *c*= 1,6 Μ σε αιθανόλη. *(μονάδες 8)*

**γ)** Να υπολογίσετε την αναλογία όγκων που πρέπει να αναμείξει τα ποτά Α και Β, για να φτιάξει ένα κοκτέιλ (ποτό Ε) με περιεκτικότητα 28 % v/v σε οινόπνευμα. *(μονάδες 9)*

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 13981**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)**

Στα 100 mL ποτού Α περιέχονται 40 mL οινοπνεύματος

Στα x mL ποτού Α περιέχονται 60 mL οινοπνεύματος

60∙100 = 40∙x⇒x=⇒x= 150.

Επομένως ο πελάτης κατανάλωσε 150 mL ποτού Α.

**β)** Έστω x (mL) ο ζητούμενος όγκος του νερού. Εφαρμόζουμε την σχέση που ισχύει κατά την αραίωση διαλυμάτων, για τα διαλύματα (ποτά) Γ και Δ, όπου n1, n2 είναι τα αρχικά και τα τελικά mol αντίστοιχα, της αιθανόλης.

*n*1=*n*2⇒ *c*1⋅*V*1=*c*2⋅*V*2⇒ 2⋅80.10-3=1,6⋅(80.10-3+x.10-3)⇒ 2⋅80 =1,6⋅(80 +x)⇒ 160 =1,6⋅(80 +x)⇒

⇒ =80 +x⇒100 = 80 + x ⇒x= 20.

Επομένως θα πρέπει να προσθέσει 20 mL νερό στο ποτό Γ για να προκύψει το ποτό Δ.

**γ)** Έστω ότι χρειάζονται *V*A mL από το ποτό Α και *V*Β mL από το ποτό Β.

Για το ποτό Α ισχύει:

Στα 100 mL ποτού Α περιέχονται 40 mL οινοπνεύματος

Στα *V*A mL ποτού Α περιέχονται x; mL οινοπνεύματος

40∙*V*A = 100∙x⇒ x=⇒ x=0,4⋅*V*A mL οινοπνεύματος.

Για το ποτό Β ισχύει:

Στα 100 mL ποτού B περιέχονται 20 mL οινοπνεύματος

Στα *V*B mL ποτού B περιέχονται y; mL οινοπνεύματος

20∙ *V*B = 100∙y⇒ y=⇒ y=0,2⋅*V*B mL οινοπνεύματος.

Για το ποτό Ε ισχύει:

Στα 100 mL ποτού Ε περιέχονται 28 mL οινοπνεύματος

Στα (*V*Α + *V*Β )mL ποτού Ε περιέχονται (0,4⋅*V*A + 0,2⋅*V*Β) ; mL οινοπνεύματος

28∙ (*V*Α + *V*Β )= 100∙(0,4⋅*V*A + 0,2⋅*V*Β)⇒ 28∙ *V*Α + 28⋅*V*Β = 40⋅*V*A + 20⋅*V*Β ⇒

⇒ 8⋅*V*Β = 12⋅*V*A ⇒=⇒ =.

Επομένως θα πρέπει να αναμείξει τα ποτά Α και Β, με αναλογία όγκων = αντίστοιχα για να φτιάξει ένα κοκτέιλ (ποτό Ε) με περιεκτικότητα 28 % v/v σε οινόπνευμα.

**Θέμα 14036**

**Θέμα 4ο**

Το ιωδιούχο ασβέστιο, CaI2,είναι μια ιοντική ένωση αρκετά ευδιάλυτη στο νερό. Χρησιμοποιείται σε τρόφιμα γάτας ως πηγή ιωδίου.

Διαθέτουμε κονσέρβα γάτας 150 g περιεκτικότητας 0,008 % w/w σε CaΙ2 .

**α)** Να υπολογιστεί η μάζα (σε mg) του CaΙ2 που περιέχεται στην κονσέρβα των 150 g. *(μονάδες 7)*

**β)** H συνιστώμενη ημερήσια δόση CaΙ2 είναι 2 mg CaΙ2 ανά 1 kg σωματικής μάζας γάτας. Πόσα g κονσέρβας πρέπει να καταναλώσει ημερησίως μια γάτα σωματικής μάζας 4 kg, ώστε να πάρει την απαραίτητη ποσότητα CaΙ2; *(μονάδες 8)*

**γ)** Αν η γάτα σωματικής μάζας 4 kg καταναλώσει μισή από την παραπάνω κονσέρβα, και στο τέλος της ημέρας πάρει και ένα δισκίο 500 mg συμπληρώματος διατροφής που έχει περιεκτικότητα σε CaΙ2 0,5 % w/w, θα έχει καλύψει τις ημερήσιες ανάγκες του οργανισμού της σε CaΙ2; *(μονάδες 10)*

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14036**

Ενδεικτική επίλυση

**α)**

x = 0,012

Συνεπώς σε 150 g περιέχονται 0,012 g = 12 mg CaΙ2.

**β)** Για τον υπολογισμό της Συνιστώμενης Ημερήσιας Δόσης της γάτας ισχύει:

y = 8

απαιτούνται 8 mg = 0,008 g CaΙ2.

ω = 100

Άρα η γάτα πρέπει να καταναλώσει 100 g κονσέρβας για να λάβει τη Συνιστώμενη Ημερήσια Δόση CaΙ2.

**γ)** Από το ερώτημα **α)** γνωρίζουμε ότι σε 150 g περιέχονται 0,012 g CaΙ2.

z = 0,006

Άρα στη μισή κονσέρβα περιέχονται 0,006 g CaΙ2.

Για το συμπλήρωμα διατροφής των 500 mg = 0,5 g έχουμε:

κ = 0,0025

Άρα η γάτα θα προσλάβει συνολικά (0,0025 + 0,006) g = 0,0085 g CaΙ2.

Συνεπώς η γάτα θα έχει καλύψει τις ανάγκες του οργανισμού της, ημερησίως, σε CaΙ2 που έχει προσδιοριστεί στο **β)** ερώτημα ίση με 0,008 g..

**Θέμα 14041**

**Θέμα 4ο**

Το φθοριούχο νάτριο, NaF,  είναι ένα άχρωμο ή λευκό στερεό που είναι ευδιάλυτο στο νερό. Αποτελεί πηγή φθορίου στην παραγωγή φαρμακευτικών προϊόντων και χρησιμοποιείται για την πρόληψη τερηδόνας.

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμαNaF συγκέντρωσης 0,5 Μ (διάλυμα Δ1). Να υπολογισθούν:

**α**) Η μάζα (σε g) τουNaF που περιέχεται σε 200 mL του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β**) Ο όγκος (σε mL) του νερού που πρέπει να προστεθεί σε 200 mL του διαλύματος Δ1 για να προκύψει διάλυμα Δ2 με συγκέντρωση 0,1Μ. *(μονάδες 8)*

**γ)** H αναλογία όγκων που πρέπει να αναμειχθούν τα διαλύματα Δ1 και Δ2 ώστε να προκύψει διάλυμα Δ3 με συγκέντρωση 0,3 Μ. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(Νa)=23 και *Α*r(F)=19

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14041**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Για το διάλυμα Δ1 ισχύει:

**Θέμα 14042**

**Θέμα 4ο**

Το βρωμιούχο νάτριο, γνωστό ως sedoneural, είναι ένα άλας με χημικό τύπο NaBr. Χρησιμοποιήθηκε ευρέως ως αντισπασμωδικό και ηρεμιστικό από τα τέλη του 19ου ως τις αρχές του 20ου αιώνα. Η δραστικότητά του οφείλεται στα αρνητικά ιόντα βρωμίου.

Διαθέτουμε στο εργαστήριο ένα υδατικό διάλυμα NaBr 0,01 Μ (διάλυμα Δ1).

Να υπολογίσετε:

**α)** τη μάζα (σεg)τουNaBr που περιέχεται σε 3 Lτου διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** τον όγκο (σεL)του νερού που πρέπει να προστεθεί σε3 Lδιαλύματος Δ1, για να παρασκευάσουμε ένα διάλυμα Δ2 συγκέντρωσης 0,001 Μ σε NaBr. *(μονάδες 8)*

**γ)** τη μάζα (σεg) του NaBr που θα πρέπει να προστεθεί σε2 Lτου Δ1, χωρίς μεταβολή όγκου του διαλύματος, ώστε να προκύψει διάλυμα Δ3 συγκέντρωσης 0,02 Μ. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(Νa) = 23 και *Α*r(Br) = 80.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14042**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Για τα 3 L του διαλύματος Δ1:

**Θέμα 14044**

**Θέµα 4ο**

Το αντισηπτικό είναι [αντιμικροβιακή ουσία](https://el.wikipedia.org/w/index.php?title=%CE%91%CE%BD%CF%84%CE%B9%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CF%81%CE%BF%CE%B2%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8C&action=edit&redlink=1), η οποία ρίχνεται σε έναν ζωντανό [ιστό](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%99%CF%83%CF%84%CF%8C%CF%82_(%CE%B2%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%AF%CE%B1)) ([δέρμα](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%AD%CF%81%CE%BC%CE%B1)) για να μειώσει την πιθανότητα εμφάνισης [λοίμωξης](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CE%BF%CE%AF%CE%BC%CF%89%CE%BE%CE%B7) ή σήψης. Μερικά αντισηπτικά είναι ικανά να καταστρέφουν τα μικρόβια που βρίσκονται στο σώμα, ενώ άλλα είναι [βακτηριοστατικά](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CF%8C%CF%83%CF%84%CE%B1%CF%83%CE%B7) και περιορίζονται στην ικανότητα παρεμποδισμού ή αναστολής της ανάπτυξης τους.

Ως αντισηπτικό των χεριών παρασκευάστηκε υδατικό διάλυμα αιθανόλης 70 % v/v (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τον όγκο του νερού και τον όγκο της αιθανόλης (σε mL) που χρησιμοποιήθηκε για την παρασκευή 500 mL διαλύματος Δ1*. (µονάδες 7)*

**β)** Σε 200 mL του ∆1 προστίθενται 300 mL νερό, οπότε προκύπτει διάλυμα

∆2.Να υπολογίσετε την % v/v περιεκτικότητα του διαλύματος ∆2. *(μονάδες 8)*

**γ)** Επειδή η συχνή χρήση του αντισηπτικού προκαλεί ερεθισμό του δέρματος, οι φαρμακευτικές εταιρείες προσθέτουν στα αντισηπτικά, Αλόη Βέρα, το οποίο είναι ένα θεραπευτικό βότανο που καταπραΰνει τις δερματικές παθήσεις.

Για τον λόγο αυτό στο εργαστήριο, σε 300 mL διαλύματος αιθανόλης 95 % v/v προστέθηκε και διάλυμα αλόης 100 mL περιεκτικότητας 60 % v/v. Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα (v/v) του τελικού διαλύματος σε αιθανόλη και αλόη. (*μονάδες 10)*

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14044**

Ενδεικτική επίλυση

**α)**

x = 350

Συνεπώς σε διαλύματος Δ1 περιέχονται 350.

και (500 – 350) mL =150 mL νερό.

**β)** Για το διάλυμα Δ1 :

y = 140

Συνεπώς σε διαλύματος Δ1 περιέχονται 140.

Μετά την προσθήκη 300 νερού θα έχουμε 500 διαλύματος και 140 αιθανόλης.

Για το αραιωμένο διάλυμα Δ2 :

z = 28

Άρα το διάλυμα Δ2 θα έχει περιεκτικότητα 28 % v/v σε αιθανόλη

**γ)** Για το αντισηπτικό περιεκτικότητας 95% v/v σε αιθανόλη ισχύει:

w = 285

Συνεπώς σε περιέχονται 285

Για το διάλυμα αλόης με περιεκτικότητα 60 % v/v θα ισχύει:

Το τελικό διάλυμα θα έχει όγκο 400.

Για την περιεκτικότητα του τελικού διαλύματος σε αιθανόλη:

f = 71,25

Για την περιεκτικότητα του τελικού διαλύματος σε Αλόη:

* v = 15

Οπότε το τελικό διάλυμα θα έχει 71,25 % v/v περιεκτικότητα σε αιθανόλη και 15 % v/v περιεκτικότητα σε αλόη.

**Θέμα 14140**

**Θέμα 4ο**

Tο ανθρακικό νάτριο, Na2CO3, συναντάται με τις εμπειρικές ονομασίες σόδα, σόδα πλύσης (washing soda) ή τέφρα σόδας (soda ash , ονομασία προερχόμενη από τον παλαιό τρόπο παραγωγής του από την τέφρα φυτικών υλών). Οι κύριες εφαρμογές του είναι στην παραγωγή υάλου, στην υφαντουργία, ως αποσκληρυντικό του νερού και για την παραγωγή σαπουνιών και απορρυπαντικών.

Για την παρασκευή ενός διαλύματος Na2CO3 (διάλυμα Δ1), ζυγίζονται 39,75 g άνυδρου Na2CO3. Η ποσότητα του Na2CO3 μεταφέρεται σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL. Προστίθεται ικανή ποσότητα απιονισμένου νερού και η φιάλη αναδεύεται μέχρι πλήρους διάλυσης του στερεού. Στη συνέχεια, προστίθεται απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή της ογκομετρικής φιάλης και η φιάλη αναδεύεται και πάλι.

**α)** Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v του Na2CO3 στο διάλυμα Δ1. *(μονάδες 8)*

**β)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (*c*) του Na2CO3 στο διάλυμα Δ1. *(μονάδες* *8)*

**γ)** Σε 25 mL του Δ1 προστίθενται 50 mL διαλύματος Na2CO3 συγκέντρωσης 0,75 Μ (διάλυμα Δ2), οπότε προκύπτει διάλυμα Δ3 όγκου 75 mL. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (*c*) σε Na2CO3  στο διάλυμα Δ3. *(μονάδες 9)*

Δίνονται σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: *A*r(Na) = 23,  *A*r(C) = 12 και *A*r(O) = 16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14140**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Το διάλυμα Δ1 έχει όγκο V = 250 mL και περιέχει 39,75 g Na2CO3.

Σε 250 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 39,75 g Na2CO3

σε 100 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται x g  Na2CO3

Επομένως ηπεριεκτικότητα  του Na2CO3 στο διάλυμα Δ1 είναι 15,9 % w/v.

**β)** *M*r(Na2CO3)= 2·23 + 1·12 + 3·16 = 106.

Η συγκέντρωση του Na2CO3 στο διάλυμα Δ1 είναι 1,5 Μ.

**γ)** Για τα διαλύματα Δ1, Δ2 και Δ3 γνωρίζουμε:

Δ1: c1 = 1,5 M και V1 = 25 mL = 0,025 L

Δ2: c2 = 0,75 M και V2 = 50 mL = 0,050 L

Δ3: c3 = ; και V3 = 75 mL = 0,075 L

Για την ανάμειξη των διαλυμάτων Δ1 και Δ2 και την παρασκευή του διαλύματος Δ3 ισχύει:

**Θέμα 14130**

**Θέμα 4ο**

Το βενζοϊκό νάτριο (C7H5O2Na), γνωστό ως το Ε211 πρόσθετο τροφίμων, χρησιμοποιείται συχνά ως συντηρητικό τροφίμων και ποτών, αναστέλλοντας την ανάπτυξη ζυμών, μυκήτων και βακτηρίων που εμπλέκονται στην αλλοίωσή τους. Στην ετικέτα συσκευασίας χυμού φρούτων μάζας 1440 g αναγράφεται ότι το περιεχόμενο βενζοϊκό νάτριο είναι 720 mg.

**α)** Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα του χυμού σε βενζοϊκό νάτριο*. (μονάδες 8)*

**β)** Δεδομένου ότι η πυκνότητα του χυμού είναι 1,2 g/mL, να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του χυμού σε βενζοϊκό νάτριο. (*μονάδες 8)*

Το ανώτατο επιτρεπτό όριο για το περιεχόμενο βενζοϊκό νάτριο στους συσκευασμένους χυμούς φρούτων, όπως καθορίζεται από την Ευρωπαϊκή νομοθεσία, είναι 2,5 mmol / kg χυμού.

**γ)** Να εξετάσετε αν η ποσότητα του συντηρητικού που αναγράφεται στην ετικέτα είναι εντός των προδιαγραφών που προβλέπονται από τη νομοθεσία*. (μονάδες 9)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: (C)=12, (H)=1, (Na)=23, (O)=16

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14130**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)**

Σε 1440 g χυμού φρούτων περιέχονται 720 mg βενζοϊκού νατρίου

Σε 100 g χυμού φρούτων περιέχονται x; mg βενζοϊκού νατρίου

Άρα σε 100 g χυμού περιέχονται 50 mg βενζοϊκού νατρίου ή 0,05 g

Επομένως η περιεκτικότητα του χυμού σε βενζοϊκό νάτριο είναι 0,05 % w/w.

**β)** Με βάση τον ορισμό της πυκνότητας υπολογίζεται ο όγκος των 1440 g του χυμού: ⇒

Σε 1200 mL χυμού περιέχονται 720 mg βενζοϊκού νατρίου

Σε 100 mL χυμού περιέχονται y; mg βενζοϊκού νατρίου

Άρα σε 100 mL χυμού περιέχονται 60 mg ή 0,06 g βενζοϊκού νατρίου.

Eπομένως η περιεκτικότητα του χυμού σε βενζοϊκό νάτριο είναι 0,06 % w/v.

**γ)**

Στα 100 g χυμού περιέχονται 0,05 g βενζοϊκού νατρίου

Στα 1000 g χυμού περιέχονται z; g βενζοϊκού νατρίου

Επομένως το περιεχόμενο βενζοϊκό νάτριο στο χυμό είναι 0,5 g/kg.

Υπολογίζουμε τη μέγιστη μάζα του βενζοικού νατρίου που πρέπει να περιέχεται στο χυμό, σε g/kg χυμού, με βάση το ανώτατο επιτρεπτό όριο, το οποίο είναι 2,5 mmol/kg για το περιεχόμενο βενζοϊκό νάτριο.

**Θέμα 14128**

**Θέμα 4ο**

Για την παρασκευή σαπουνιού στο σχολικό εργαστήριο, ακολουθήθηκε μια πορεία κατά την οποία αρχικά απαιτείται η παρασκευή ενός πυκνού υδατικού διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου (NaOH), το οποίο προστίθεται σε ποσότητα θερμού λαδιού. Σύμφωνα με τη διαδικασία παρασκευής του σαπουνιού, 12 g ΝaOH προστίθενται σε 28 mL νερού και μετά από παρατεταμένη ανάδευση το ΝαΟΗ διαλύεται στο νερό (διάλυμα Δ1) και προστίθεται στο λάδι.

**α)** Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 σε NaOH που απαιτείται για την παρασκευή του σαπουνιού. (ρ νερού = 1 g/mL) *(μονάδες 8)*

Ένα αποφρακτικό σκεύασμα περιέχει 75% w/w ΝaOH, συστατικό στο οποίο βασίζεται η δράση του.

**β)** Αν στο εργαστήριο δεν διαθέτουμε ΝaΟΗ και χρησιμοποιήσουμε αντί αυτού το αποφρακτικό σκεύασμα, να υπολογίσετε τη μάζα του σκευάσματος που πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ώστε να παρασκευάσουμε 40 g διαλύματος με την ίδια περιεκτικότητα σε NaOH με το Δ1. *(μονάδες 8)*

Μια άλλη ημέρα επιχειρήσαμε εκ νέου την παρασκευή σαπουνιού. Μην έχοντας στη διάθεσή μας στερεό NaOH αλλά ούτε το παραπάνω σκεύασμα, βρήκαμε στο εργαστήριο ένα διάλυμα ΝaΟΗ με την ετικέτα «κορεσμένο διάλυμα ΝaΟΗ». Από βιβλιογραφικά δεδομένα η διαλυτότητα του NaOH, στις συνθήκες θερμοκρασίας του εργαστηρίου, είναι 100 g NaOH σε 100 g νερού.

**γ)** Χρησιμοποιώντας το δεδομένο της διαλυτότητας του NaOH, να

**i**. υπολογίσετε τη μάζα του κορεσμένου διαλύματος NaOH στην οποία περιέχονται 12 g NaOH. *(μονάδες 5)*

**ii**. προτείνετε έναν τρόπο για να παρασκευάσουμε το διάλυμα που χρειαζόμαστε για το σαπούνι, χρησιμοποιώντας το κορεσμένο διάλυμα ΝaΟΗ. *(μονάδες 4)*

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14128**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Υπολογίζεται η μάζα του νερού, με χρήση του ορισμού της πυκνότητας:

Η μάζα του διαλύματος Δ1 σε NaOH είναι:

= +

Σε 40 g διαλύματος Δ1 NaOH περιέχονται 12 g NaOH

Σε 100 g διαλύματος Δ1 NaOH περιέχονται x; g NaOH

Επομένως το διάλυμα Δ1 έχει περιεκτικότητα 30 % w/w σε ΝαΟΗ.

**β)** Για να παρασκευάσουμε 40 g διαλύματος NaOH 30 % w/w απαιτούνται 12 g NaOH. Το αποφρακτικό σκεύασμα περιέχει 75 % w/w NaOH, άρα:

Σε 100 g αποφρακτικου σκευάσματος περιέχονται 75 g NaOH

Σε y; g αποφρακτικού σκευάσματος περιέχονται 12 g NaOH

Επομένως η μάζα του σκευάσματος που πρέπει να χρησιμοποιήσουμε για να παρασκευάσουμε 40 g διαλύματος με την ίδια περιεκτικότητα σε NaOH με το Δ1 είναι 16 g.

**γ)**

**i)** Θα υπολογίσουμε τη μάζα του κορεσμένου διαλύματος που περιέχει 12 g NaOH.

= 100 g + 100 g = 200 g

Σε 200 g κορεσμένου διαλύματος περιέχονται 100 g NaOH

Σε z; g κορεσμένου διαλύματος περιέχονται 12 ; g NaOH

Επομένως 24 g κορεσμένου διαλύματος NaOH περιέχουν 12 g NaOH.

**ii**) Εφόσον σε 24 g κορεσμένου διαλύματος περιέχoνται 12 g NaOH, ενώ απαιτούνται 40 g διαλύματος τα οποία να περιέχουν 12 g NaOH, θα προσθέσουμε (40 – 24) g = 16 g νερό στα 24 g κορεσμένου διαλύματος NaOH, ώστε να προκύψουν 40 g από το διάλυμα Δ1 που χρειαζόμαστε για την παρασκευή σαπουνιού.

**Θέμα 14127**

**Θέμα 4ο**

Ο ασβεστόλιθος είναι πέτρωμα του οποίου το κύριο συστατικό είναι το ανθρακικό ασβέστιο (CaCO3). Δείγμα ασβεστόλιθου δόθηκε σε χημικό εργαστήριο για τον προσδιορισμό της % w/w περιεκτικότητάς του σε CaCO3.

Για τον σκοπό αυτό σε 12,5 g δείγματος προστέθηκε διάλυμα HCl. Το παραγόμενο αέριο CO2, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση (1), συλλέχθηκε και ο όγκος του υπολογίστηκε 2,24 L σε συνθήκες *STP*.

(1)

**α)** Με δεδομένο ότι τα mol του CO2 που παράγονται από την αντίδραση (1) είναι ίσα με τα mol του CaCO3 που αντέδρασαν, να υπολογιστεί η μάζα του CaCO3 που περιέχεται στο δείγμα. *(μονάδες 8)*

**β)** Να υπολογιστεί η % w/w περιεκτικότητα του δείγματος ασβεστολίθου σε CaCO3. *(μονάδες 8)*

Το παραγόμενο CO2 διαβιβάζεται σε ορισμένο όγκο νερού, χωρίς μεταβολή του όγκου, ώστε να παραχθεί κορεσμένο διάλυμα Δ1, στις συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης του εργαστηρίου (20 οC και 1 atm). H διαλυτότητα του CO2 στους 20 οC και πίεση 1 atm είναι 2,2 g σε 1 L νερού.

**γ)** Να υπολογισθεί ο όγκος του νερού στον οποίο πρέπει να διαβιβαστεί το παραγόμενο CO2, έτσι ώστε να προκύψει το κορεσμένο διάλυμα Δ1. *(μονάδες 9)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: (C)=12, (Ca)=40, (O)=16

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14127**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Υπολογίζονται τα mol του CO2 που παράχθηκαν:

= 0,1 mol

Άρα παράχθηκαν 0,1 mol CO2 και συνεπώς αντέδρασαν 0,1 mol CaCO3, δηλαδή 0,1 mol CaCO3 περιέχονται στο δείγμα του ασβεστόλιθου.

CaCO3) = 40 + 12 + 3∙16 = 100

CaCO3) = (0,1 ∙ 100) g = 10 g

Επομένως η μάζα του CaCO3 που περιέχεται στο δείγμα ασβεστόλιθου είναι 10 g.

**β)**

Σε 12,5 g δείγματος ασβεστόλιθου περιέχονται 10 g CaCO3

Σε 100 g δείγματος ασβεστόλιθου περιέχονται x; g CaCO3

Επομένως η περιεκτικότητα του δείγματος ασβεστόλιθου σε CaCO3 είναι 80 % w/w.

**γ)** Τα 0,1 mol CO2 που παράχθηκαν διαβιβάζονται σε V L νερού.

H διαλυτότητα του CO2 στους 20 οC και πίεση 1 atm είναι 2,2 g σε 1 L νερού. Υπολογίζουμε τη συγκέντρωση του κορεσμένου διαλύματος:

(CO2) = 12 + 2∙16 = 44

= 0,05 mol

Άρα το κορεσμένο διάλυμα CO2 θα περιέχει 0,05 mol CO2 σε 1 L νερού, άρα θα έχει συγκέντρωση 0,05 Μ.

Συνεπώς τα 0,1 mol CO2 που παράχθηκαν θα πρέπει να διαβιβαστούν σε V L ώστε να παραχθεί διάλυμα συγκέντρωσης και ισχύει:

Επομένως αν διαβιβάσουμε το παραγόμενο CO2 σε 2 L νερού θα παραχθεί κορεσμένο διάλυμα CO2.

**Θέμα 14142**

**Θέμα 4ο**

Ο νιτρικός άργυρος, AgNO3, χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη για την παραγωγή άλλων ενώσεων του αργύρου, με σημαντικότερες αυτές που χρησιμοποιούνται στην εμφάνιση των φωτογραφικών φιλμ. Παρασκευάζουμευδατικό διάλυμα AgNO3 (διάλυμα Δ1), όγκου 400 mL με διάλυση 3,4 g AgNO3 σε νερό.

**α)** Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1.*(μονάδες 8*)

**β)** Να δείξετε ότι η συγκέντρωση του AgNO3 στο διάλυμα Δ1 είναι 0,05 Μ. *(μονάδες 8*)

**γ)** Σε 20 mL του διαλύματος Δ1 προστίθενται 180 mL νερού και 0,17 g AgNO3, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ2, όγκου 200 mL. Να υπολογιστεί η συγκέντρωση του AgNO3 (c) στο διάλυμα Δ2. *(μονάδες 9)*

Δίνονται οι σχετικές ατoμικές μάζες των στοιχείων : *A*r(Ag) = 108,  *A*r(N) = 14 και *A*r(O) = 16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14142**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)**

Σε 400 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 3,4 g AgNO3

σε 100 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται x g AgNO3

Επομένως ηπεριεκτικότητα του AgNO3 στο διάλυμα Δ1 είναι 0,85 % w/v.

**β)** *M*r(ΑgNO3)= 1·108 + 1·14 + 3·16 = 170.

Επομένως η συγκέντρωση του AgNO3 στο διάλυμα Δ1 είναι 0,05 Μ.

**γ)** Η ολική ποσότητα AgNO3 στο διάλυμα Δ2 είναι το άθροισμα της ποσότητας AgNO3 που περιέχεται στα 20 mL του διαλύματος Δ1 και της ποσότητα που προστίθεται:

οπότε,

Eπομένως, η συγκέντρωση του AgNO3 στο διάλυμα Δ2 είναι 0,01Μ.

**Θέμα 14149**

**Θέμα 4ο**

Το ΚMnO4 (υπερμαγγανικό κάλιο) είναι ένα ισχυρό οξειδωτικό μέσο. Διαλύεται στο νερό και δίνει διαλύματα με ιώδες χρώμα. Χρησιμοποιείται ευρέως στο εργαστήριο χημείας. Παλαιότερα είχε χρησιμοποιηθεί και ως απολυμαντικό, αν και σταδιακά αντικαταστάθηκε από καταλληλότερα απολυμαντικά.

Στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών του σχολείου μια ομάδα μαθητών, έχοντας στη διάθεσή της τα παρακάτω όργανα και αντιδραστήρια, ανέλαβε να παρασκευάσει διάλυμα KMnO4.

|  |  |
| --- | --- |
| **Όργανα** | **Αντιδραστήρια** |
| Ηλεκτρονική ζυγαριά | Υπερμαγγανικό κάλιο (KMnO4) στερεό |
| Ογκομετρική φιάλη 100 mL | Απιονισμένο νερό |
| Χωνί διήθησης |  |
| Ύαλος ωρολογίου ή ποτήρι ζέσεως |  |
| Υδροβολέας |  |

**α)** Να περιγράψετε την πειραματική διαδικασία για την παρασκευή 100 mL διαλύματος KMnO4 συγκέντρωσης 0,01 Μ (διάλυμα Δ1). *(μονάδες 8)*

**β)** Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 8)*

**γ)** Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος Δ1 που πρέπει να αραιωθεί με νερό, για την παρασκευή 100 mL διαλύματος KMnO4 συγκέντρωσης 0,005 Μ (διάλυμα Δ2). *(μονάδες 9)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: *A*r(Κ) = 39,  *A*r(Mn) = 55 και *A*r(O) = 16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14149**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Από τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 υπολογίζουμε τη μάζα του KMnO4, που χρειάζεται να ζυγιστεί, για να παρασκευαστεί το διάλυμα Δ1:

**Θέμα 14040**

**Θέμα 4ο**

Το θειικό οξύ, H2SO4 , κοινώς γνωστό ως βιτριόλι, είναι ένα ισχυρότατο διαβρωτικό υγρό, που διαλύεται στο νερό. Είναι καυστικό και αφυδατώνει την οργανική ύλη (ύφασμα, ξύλο, χαρτί, ζάχαρη κ.ά.) όταν έρθει σε επαφή με αυτή.

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα H2SO4 (διάλυμα Δ1) όγκου 4L και συγκέντρωσης 1,5 Μ.

**α)** Να υπολογιστεί η %w/vπεριεκτικότητα του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Να υπολογιστεί η συγκέντρωση (*c*) του διαλύματος (διάλυμα Δ2) που προκύπτει κατά την προσθήκη 4 L νερού σε 2L του διαλύματος Δ1*. (μονάδες 8)*

**γ)** Να υπολογιστεί πόση μάζα (σε g) H2SO4 πρέπει να προστεθεί σε 2 L διαλύματος Δ1, ώστε να προκύψει διάλυμα Δ3 με συγκέντρωση 3 Μ. Η προσθήκη του H2SO4 δεν μεταβάλει τον όγκο του διαλύματος**.** *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(H)=1, *Α*r(S)=32 και *Α*r(O)=16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14040**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Για το διάλυμα Δ1:

⇒ n= 0,15

**Θέμα 11903**

**Θέμα 4ο**

Η καυστική ποτάσα είναι μια ισχυρή βάση με [χημικό τύπο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A7%CE%B7%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82_%CF%84%CF%8D%CF%80%CE%BF%CF%82) KOH. Καταστρέφει το χαρτί, το μετάξι και άλλα οργανικά υλικά. Προκαλεί σοβαρά εγκαύματα στο δέρμα και είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη στα [μάτια](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%AC%CF%84%CE%B9%CE%B1). Κατά το χειρισμό της, πρέπει να φοράμε εργαστηριακά γυαλιά και λαστιχένια γάντια. Χρησιμοποιείται στην παραγωγή υγρών σαπουνιών, ως πρώτη ύλη, και ως χημικό αντιδραστήριο.

112 g KOH διαλύονται στο H2O και προκύπτει διάλυμα όγκου 2 L (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογιστεί η συγκέντρωση (σε Μ) του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**β)** Αραιώνουμε 200 mL διαλύματος Δ1 με 800 mL νερό. Να υπολογιστεί η συγκέντρωση (σε Μ) του αραιωμένου διαλύματος Δ2. *(μονάδες 8)*

**γ)** Να υπολογισθεί η συγκέντρωση διαλύματος Δ4 που προκύπτει με προσθήκη στο διάλυμα Δ1 ενός υδατικού διαλύματος KOH (διάλυμα Δ3) όγκου 3 L και συγκέντρωσης 2 Μ. *(μονάδες 10)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(K)=39, *Α*r(O)=16, *Α*r(Η)=1.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 11903**

Ενδεικτική επίλυση

**α)** Από τη σχέση θα υπολογιστούν τα mol του KOH.

*M*r(KOH) = 39 + 16 + 1 = 56

n *=* (112/56)mol n *=* 2 mol.

Από τη σχέση *c*θα υπολογιστεί η συγκέντρωση του διαλύματος KOH Δ1.

*c* *c =* 2mol/ 2L *c =* 1 M.

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος ΚΟΗ είναι *c =* 1 M

**β)** Το αραιωμένο διάλυμα Δ2 έχει όγκο *V*2 = 200 mL + 800 mL = 1000 mL = 1 L και περιέχει την ίδια ποσότητα ΚΟΗ με τα 200 mL διαλύματος Δ1.

Κατά υην αραίωση του διαλύματος Δ1 ισχύει:

*c1 · V1 = c2 ·* *V2* 1 M · 0,2 L = *c2 ·* 1 L *c2 =* 0,2 M.

Άρα η συγκέντρωση του αραιωμένου διαλύματος Δ2 σε ΚΟΗ είναι *c2* = 0,2 Μ.

**γ)** Από την ανάμειξη του διαλύματος Δ1 με το διάλυμα Δ3 προκύπτει το διάλυμα Δ4, με όγκο *V4* = 2 L + 3 L = 5 L. Aπό τον τύπο της ανάμειξης ισχύει:

*c1·V1 + c3·V3 = c4· V4* 1 M · 2 L + 2 M · 3 L = *c4 ·* 5 L *c4 =* 1,6 M

Άρα η συγκέντρωση του τελικού διαλύματος Δ4 σε ΚΟΗ είναι *c4 =* 1,6 Μ.

**Θέμα 14157**

**Θέμα 4ο**

Προσθέτουμε 100 g KΝΟ3 σε 200 g νερού θερμοκρασίας 15 οC και αναδεύουμε με υάλινη ράβδο. Παρ’ όλη τη συστηματική ανάδευση μέρος της ποσότητας του KΝΟ3 δεν διαλύθηκε στο νερό και απομακρύνθηκε με διήθηση. Το κορεσμένο διάλυμα Δ1 που λήφθηκε είχε μάζα 250 g.

**α)** Να υπολογίσετε:

**i)** την περιεκτικότητα % w/w σε KΝΟ3 του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 7)*

**ii)** τη διαλυτότητα του KΝΟ3 στο νερό σε g KΝΟ3 ανά 100 g νερό στους 15 οC. *(μονάδες 6)*

Η διαλυτότητα του KΝΟ3 στους 45 οC στο νερό είναι 75,75 g ανά 100 g νερού.

**β)** Να υπολογίσετε:

**i)** την επιπλέον ποσότητα KΝΟ3 που πρέπει να προστεθεί στο διάλυμα Δ1, όταν αυτό θερμανθεί στους 45 οC, ώστε το νέο διάλυμα (διάλυμα Δ2), που θα δημιουργηθεί να είναι επίσης κορεσμένο. *(μονάδες 6)*

**ii)** τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ2 (με ακρίβεια πρώτου δεκαδικού αριθμού) σε KΝΟ3 αν ο όγκος του είναι 268 mL *(μονάδες 6)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *A*r(Ν)=14, *A*r(Ο)=16, *A*r(K)=39

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14157**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)**

**i)** Η μάζα (m) του KΝΟ3 που παραμένει διαλυμένη στο διάλυμα υπολογίζεται αν από τη μάζα του τελικού διαλύματος αφαιρέσουμε τη μάζα του νερού, δηλαδή: mδιαλυμένου, ΚΝΟ3= 250 g - 200 g = 50 g. Άρα διαλύθηκαν 50 g KΝΟ3.

Η περιεκτικότητα % w/w σε KΝΟ3 θα προκύψει ως εξής:

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 σε KΝΟ3 είναι 20 % w/w.

**ii)** Η διαλυτότητα του KΝΟ3 στους 15 οC θα εξαχθεί ως εξής:

Άρα η διαλυτότητα του KΝΟ3 στο νερό στους 15 οC είναι 25 g ανά 100 g Η2Ο.

**β)**

**i)** Το διάλυμα Δ2 θα περιέχει την ποσότητα του νερού που περιείχε το διάλυμα Δ1, δηλαδή 200 g.

Η ποσότητα KΝΟ3 που περιέχει το κορεσμένο διάλυμα Δ2 προσδιορίζεται ως εξής:

Άρα στο Δ2 μπορούν να διαλυθούν μέχρι 151,5 g KΝΟ3. Επειδή το αρχικό διάλυμα περιείχε 50 g KΝΟ3, θα πρέπει να προστεθούν 151,5 g – 50 g = 101,5 g KΝΟ3, ώστε το διάλυμα Δ2 να γίνει κορεσμένο.

**ii)** Η σχετική μοριακή μάζα (*Μ*r) του KΝΟ3 είναι: *Μ*r = *A*r(Κ) + *A*r(N) + 3∙ *A*r(Ο) = 39 + 14 + 3∙16 = 101. Επομένως η μάζα ανά mol του KΝΟ3 είναι: M = 101.

Τα mol του KΝΟ3 που υπάρχουν στο διάλυμα Δ2 είναι:

Η συγκέντρωση c του διαλύματος Δ2 είναι:

Άρα η συγκέντρωση c του διαλύματος Δ2 είναι 5,6 Μ σε KΝΟ3.

**Θέμα 14156**

**Θέμα 4ο**

Στο σχολικό εργαστήριο φυσικών επιστημών η ετικέτα ενός δοχείου που περιέχει νιτρικό άλας κάποιου μετάλλου έχει καταστραφεί. Εκτιμάται ότι το άλας που περιέχεται μπορεί να είναι: Mg(NO3)2, Ca(NO3)2 ή Ba(NO3)2. Για την ταυτοποίηση του άλατος η χημικός του σχολείου ζυγίζει μάζα m1 = 16,4 g από το άλας και την ποσότητα αυτή τη διαλύει σε νερό παρασκευάζοντας το διάλυμα Δ1 όγκου V1 = 200 mL. Με κατάλληλη μέθοδο διαπιστώνει ότι το διάλυμα Δ1 έχει συγκέντρωση c1 = 0,5 M σε άλας.

**α)** Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1 σε άλας. *(μονάδες 7)*

**β)** Να προσδιορίσετε τον χημικό τύπο του άλατος που περιέχεται στο δοχείο. *(μονάδες 10)*

**γ)** Αναμειγνύουμε τα V1 = 200 mL του διαλύματος Δ1 με άλλο διάλυμα του ιδίου άλατος (διάλυμα Δ2) το οποίο έχει συγκέντρωση c2 = 0,25 Μ και περιέχει n2 = 0,2 mol άλατος. Από την ανάμειξη προκύπτει το διάλυμα Δ3 το οποίο έχει όγκο ίσο με το άθροισμα των όγκων των διαλυμάτων που αναμείχθηκαν. Να υπολογίσετε την συγκέντρωση (c3) του διαλύματος Δ3 σε άλας. *(μονάδες 8)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: *Α*r(Ν) = 14, *Α*r(Ο) = 16, *Α*r(Mg) = 24, *Α*r(Ca) = 40, *Α*r(Ba) = 137.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14156**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Για τον υπολογισμό της περιεκτικότητας % w/v του διαλύματος Δ1 σε άλας έχουμε:

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 είναι 8,2 % w/v σε άλας.

**β)** Προσδιορίζουμε τη σχετική μοριακή μάζα του άλατος, ώστε μέσω αυτής να προσδιορίσουμε τον χημικό του τύπο.

Από την συγκέντρωση του διαλύματος προσδιορίζουμε τα mol της διαλυμένης ουσίας. Όγκος διαλύματος V1 = 200 mL = 0,2 L.

Προσδιορίζουμε την μάζα ανά mol: Μ του άλατος

Άρα η σχετική μοριακή μάζα του άλατος είναι *M*r = 164.

Τα πιθανά άλατα έχουν σχετικές μοριακές μάζες αντίστοιχα:

Mg(NO3)2: 24 + 2∙(14 + 3∙16) = 148

Ca(NO3)2: 40 + 2∙(14 + 3∙16) = 164

Ba(NO3)2: 137 + 2∙(14 + 3∙16) = 261

Η τιμή του δεύτερου άλατος συμπίπτει με αυτή που προσδιορίσαμε.

Επομένως το άλας που περιείχε το δοχείο είναι το Ca(NO3)2.

**γ)** Προσδιορίζουμε αρχικά τον όγκο V2 του διαλύματος Δ2 που έχει συγκέντρωση c2 = 0,25 M και περιέχει n2 = 0,2 mol Ca(NO3)2:

Το διάλυμα Δ2 έχει όγκο V2 = 0,8 L.

Το διάλυμα Δ1 έχει όγκο V1 = 0,2 L και συγκέντρωση c1 = 0,5 Μ. Το τελικό διάλυμα Δ3 θα έχει όγκο V3 = V1 + V2 = (0,2 + 0,8) L = 1 L και συγκέντρωση c3. Για την ανάμειξη των διαλυμάτων Δ1 και Δ2 και την παρασκευή διαλύματος Δ3 ισχύει:

Η συγκέντρωση του διαλύματος Δ3 σε Ca(NO3)2 είναι 0,3 Μ.

**Θέμα 14155**

**Θέμα 4ο**

Στο σχολικό εργαστήριο φυσικών επιστημών του σχολείου μια ομάδα μαθητών και μαθητριών θέλει να παρασκευάσει διάλυμα όγκου V = 200 mL συγκέντρωσης *c* = 1,5 Μ σε Na2CO3 (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη μάζα του Na2CO3 που πρέπει να ζυγίσει η ομάδα ώστε να παρασκευάσει το διάλυμα Δ1. *(μονάδες 9)*

**β)** Να περιγράψετε σε συντομία τη διαδικασία που πρέπει να ακολουθήσει ώστε να παρασκευάσει το διάλυμα Δ1, έχοντας στη διάθεσή της τα παρακάτω σκεύη και όργανα από τον εξοπλισμό του εργαστηρίου: ζυγός, δοχείο ζύγισης, κουταλάκι, ογκομετρική φιάλη των 200 mL, γυάλινο χωνί, υδροβολέας. *(μονάδες 6)*

**γ)** Αν η κενή ογκομετρική φιάλη των 200 mL ζυγίζει 110 g και όταν περιέχει και το διάλυμα Δ1 που παρασκευάστηκε ζυγίζει 330 g, να υπολογίσετε την πυκνότητα του διαλύματος Δ1 σε . *(μονάδες 6)*

**δ)** Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 4)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar(C)=12, *A*r(Ο)=16, *A*r(Νa)=23.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14155**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Υπολογίζουμε τα mοl Na2CO3 που περιέχονται στο διάλυμα Δ1:

Υπολογίζουμε τη σχετική μοριακή μάζα *Μ*rτου Na2CO3:

*M*r = 2∙*A*r(Na) + *A*r(C) + 3∙*A*r(O) = 2∙23 + 12 + 3∙16 = 106. Οπότε έχουμε για το Na2CO3 μάζα ανά mol: Μ = 106

Υπολογίζουμε την μάζα m του Na2CO3 που πρέπει να ζυγίσουν οι μαθητές και οι μαθήτριες:

Άρα πρέπει η ομάδα να ζυγίσει 31,8 g Na2CO3.

**β)** Αρχικά η ομάδα πρέπει να ζυγίσει με τη βοήθεια του δοχείου ζύγισης 31,8 g Na2CO3 και με τη βοήθεια του χωνιού να τα μεταφέρει στην ογκομετρική φιάλη των 200 mL. Στη συνέχεια, πρέπει να προσθέσει αρκετό νερό στην ογκομετρική φιάλη και να αναδεύσει μέχρι να διαλυθεί το στερεό. Τέλος, να συμπληρώσει με νερό μέχρι τη χαραγή και να αναδεύσει ξανά.

**γ)** Η φιάλη κενή ζυγίζει mφ = 110 g, ενώ μαζί με το διάλυμα mφ+δ = 330 g. Επομένως το διάλυμα ζυγίζει mδ = mφ+δ - mφ = 330 g – 110 g = 220 g. Το διάλυμα όμως έχει όγκο V = 200 mL, επομένως η πυκνότητά του ρ είναι:

Άρα η πυκνότητα του διαλύματος Δ1 είναι .

**δ)** Για την εύρεση της περιεκτικότητας % w/v του διαλύματος Δ1 σε Na2CO3 ισχύει:

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 είναι 15,9 % w/v σε Na2CO3.

**Θέμα 14262**

**Θέμα 4ο**

Η γλυκόζη είναι ο πρώτος απλός υδατάνθρακας που απομονώθηκε σε καθαρή μορφή, έχει μοριακό τύπο C6H12O6 και βιοσυντίθεται από τα φυτά μέσω της φωτοσύνθεσης. Η κατανάλωση γλυκόζης μέσω των τροφών αποτελεί την κύρια πηγή ενέργειας για τους ζωντανούς οργανισμούς.

Η γλυκόζη είναι ευδιάλυτη στο νερό. Στα νοσοκομεία είναι συνήθης η ενδοφλέβια χορήγηση διαλυμάτων γλυκόζης (δεξτρόζης) σε ασθενείς, ως πηγή υδατανθράκων και συμπλήρωσης των ελλειμμάτων σε νερό.

Υδατικό διάλυμα γλυκόζης, C6H12O6, (διάλυμα Δ1), έχει όγκο 500 mL και συγκέντρωση (*c*) σε γλυκόζη 0,28 M.

**α)** Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) της γλυκόζης που περιέχεται σε 500 mL του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 8)*

**β)** Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v σε γλυκόζη του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 8)*

**γ)** Από την ανάμειξη 200 mL του διαλύματος Δ1 και 800 mL διαλύματος γλυκόζης 2 Μ (διάλυμα Δ2), προκύπτει διάλυμα Δ3. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση σε γλυκόζη του διαλύματος Δ3. *(μονάδες 9)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες : *A*r(C) = 12,  *A*r(Η) = 1 και *A*r(O) = 16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14262**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Για τη γλυκόζη, C6H12O6, ισχύει:

*M*r = 6⋅*A*r(C) + 12⋅*A*r(Η) + 6⋅*A*r(Ο) = 6 ⋅12 + 12⋅ 1 + 6 ⋅16 = 180

Η ποσότητα C6H12O6 που περιέχεται σε 500 mL = 0,5 L διαλύματος Δ1 είναι:

Επομένως η μάζα της γλυκόζης που περιέχεται σε 500 mL του διαλύματος Δ1 είναι

**β)**

Σε 500 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 25,2 g C6H12O6

σε 100 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται x g C6H12O6

Άρα η περιεκτικότητα του Δ1 σε C6H12O6 είναι ίση με 5,04 % w/v.

**γ)** Για τα διαλύματα Δ1, Δ2 και Δ3 γνωρίζουμε:

Δ1: cΔ1 = 0,28 M και VΔ1 = 200 mL = 0,2 L

Δ2: cΔ2 = 2 M και VΔ2 = 800 mL = 0,8 L

Δ3: cΔ3 = ; και VΔ3 = 200 mL + 800 mL = 1000 mL = 1 L

Για την ανάμειξη των διαλυμάτων Δ1 και Δ2 και την παρασκευή του διαλύματος Δ3 ισχύει:

**Θέμα 14148**

**Θέμα 4ο**

Tο νιτρικό κάλιο, KNO3, είναι λευκό, άοσμο, κρυσταλλικό στερεό, μετρίως διαλυτό στο νερό. Χρησιμοποιείται ως λίπασμα, στην παραγωγή της πυρίτιδας, στα πυροτεχνήματα και ως συντηρητικό τροφίμων στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης με την κωδική ονομασία  Ε252. Για τον υπολογισμό της διαλυτότητας του KNO3 μία ομάδα μαθητών έκανε στο Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών του σχολείου τo παρακάτω πείραμα:

Σε θερμοκρασία 20oC και σε ποτήρι ζέσεως που περιείχε 500 g νερό προστέθηκαν, υπό συνεχή ανάδευση, 200 g KNO3. Μετά από αρκετή ώρα διαπιστώθηκε ότι έμεινε στον πυθμένα του δοχείου αδιάλυτο στερεό.

Στη συνέχεια διαχωρίστηκε με κατάλληλη μέθοδο το αδιάλυτο στερεό από το διάλυμα. Προσδιορίστηκε η μάζα του στερεού και βρέθηκε ίση με 38,4 g και ο όγκος του διαλύματος Δ1 ίσος με V1 = 550 mL.

**α)** Να υπολογίσετε, στους 20 oC, τη διαλυτότητα του KNO3 (σε g ανά 100 g H2O). *(μονάδες 8)*

**β)** Να υπολογίσετε, στους 20 oC, τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ1, με στρογγυλοποίηση στο πρώτο δεκαδικό ψηφίο. *(μονάδες 7)*

**γ)** Αν το ίδιο πείραμα γίνει σε θερμοκρασία θ oC, στην οποία η διαλυτότητα του KNO3  είναι 38,3 g ανά 100 g H2O, να εξετάσετε αν θα διαλυθεί ολόκληρη η ποσότητα των 200 g ΚΝΟ3 στα 500 g νερού ή αν κάποια ποσότητα KNO3 θα παραμείνει αδιάλυτη. *(μονάδες 7)*

**δ)** Το νιτρικό κάλιο μπορεί να παρασκευασθεί χημικά από την ανάμιξη διαλυμάτων NH4NO3 και KOH. Να γράψετε τη χημική εξίσωση που περιγράφει αυτό τον τρόπο παρασκευής του νιτρικού καλίου. *(μονάδες 3)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: *A*r(Κ) = 39,  *A*r(Ν) = 14 και *A*r(O) = 16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14148**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Στους 20 oC , η μέγιστη ποσότητα KNO3 που μπορούσε να διαλυθεί σε 500 g νερό είχε μάζα: 200 g – 38,4 g = 161,6 g KNO3.

Σε 500 g H2O μπορούν να διαλυθούν μέχρι 161,6 g ΚNO3

σε 100 g H2O μπορούν να διαλυθούν μέχρι x g ΚNO3

Επομένως ηδιαλυτότητα του ΚNO3 στο νερό και σε 20 oC είναι 32,32 g ανά 100 g H2O.

**β)** Το διάλυμα Δ1 έχει όγκο V = 550 mL = 0,55 L και η μάζα του διαλυμένου ΚNO3 είναι mΚNO3 = 161,6 g.

Για το ΚNO3 ισχύει: *M*r =  *A*r(Κ) + *A*r(Ν) + 3⋅*A*r(O) = 39 + 14 + 3 ⋅16 = 101

Επομένως η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι.

**γ)** Σε θερμοκρασία θ oC η διαλυτότητα του KNO3 είναι 38,3 g ανά 100 g H2O.

Σε 100 g H2O μπορούν να διαλυθούν μέχρι 38,3 g ΚNO3

σε 500 g H2O μπορούν να διαλυθούν μέχρι y g ΚNO3

Άρα σε θερμοκρασία θ oC μπορούν να διαλυθούν σε 500 g νερό μέχρι 191,5 g KNO3.

Επομένωςαπό τα 200 g KNO3 που προστέθηκαν σε 500 g H2O, σε θ oC, θα **διαλυθούν** τα 191,5 g KNO3 και θα παραμείνουν **αδιάλυτα**: 200 g - 191,5 g = 8,5 g KNO3.

**δ)** NH4NO3  + KOH→ KNO3  + NH3 ↑+ H2O

**Θέμα 14146**

**Θέμα 4ο**

Στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών του σχολείου διατίθεται υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου, Ca(ΟΗ)2, συγκέντρωσης (*c*) 0,005 Μ (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1σε Ca(OH)2. *(μονάδες 7)*

**β)** Μια ομάδα μαθητών χρειάζεται για ένα πείραμα 250 mL υδατικού διαλύματος Ca(ΟΗ)2 συγκέντρωσης 0,001 Μ (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε τον όγκο (σε mL) του διαλύματος Δ1 που πρέπει να αραιώσουν με νερό, για να παρασκευάσουν το διάλυμα Δ2. *(μονάδες 7)*

**γ)** Σε 500 mL διαλύματος Δ1 θερμοκρασίας 20 °C, προστίθενται , χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Ακολουθεί επαρκής ανάδευση και προκύπτει το διάλυμα Δ3. Να εξετάσετε αν στο διάλυμα Δ3 θα διαλυθεί όλη η ποσότητα του Ca(OH)2 ή αν ένα τμήμα της θα παραμείνει αδιάλυτο. Δίνεται ότι το κορεσμένο διάλυμα Ca(OH)2  σε θερμοκρασία 20 °C, έχει συγκέντρωση 0,012 Μ (διάλυμα Δ4). *(μονάδες 8)*

**δ)** Τo Ca(ΟΗ)2 μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στην παρασκευή της αέριας αμμωνίας (NH3), όταν επιδρά σε διάλυμα NH4Cl. Να γράψετε τη χημική εξίσωση που περιγράφει αυτή τη χρήση του Ca(ΟΗ)2. *(μονάδες 3)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες : *A*r(Ca) = 40,  *A*r(Η) = 1 και *A*r(O) = 16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14146**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Για το  ισχύει: *M*r = *A*r(Ca) + 2⋅*A*r(O) + 2⋅*A*r(H) = 40 + 2 ⋅16 + 2 ⋅ 1 = 74

Η ποσότητα  που περιέχεται σε 1 L = 1000 mL διαλύματος Δ1 είναι:

Σε 1000 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται 0,37 g Ca(ΟΗ)2

σε 100 mL διαλύματος Δ1 περιέχονται x g Ca(ΟΗ)2

Άρα η περιεκτικότητα του Δ1 σε είναι 0,037 % w/v.

**β)** Έστω V1 L ο όγκος του διαλύματος Δ1 που χρησιμοποιήθηκε και V2 L του αραιωμένου διαλύματος Δ2. Στην αραίωση ισχύει ότι η ποσότητα (σε mol) της διαλυμένης ουσίας μένει σταθερή, δηλαδή ισχύει:

n1 = n2  ⇒ *c*1⋅ V1 = *c*2 ⋅ V2 ⇒ 0,005 Μ ⋅ V1 L = 0,001 Μ ⋅ 0,25 L ⇒ V1 = 0,05 L.

Επομένως, η ποσότητα του διαλύματος Δ1 που χρησιμοποιήθηκε για την αραίωση και την παρασκευή του διαλύματος Δ2 είναι 0,05 L = 50 mL.

**γ)** Θα υπολογιστεί αρχικά η ποσότητα του Ca(OH)2 που πρέπει να προστεθεί για την παρασκευή κορεσμένου διαλύματος Δ4 και στη συνέχεια θα συγκριθεί με αυτή του διαλύματος Δ3.

Έστω nπροσθήκης η ποσότητα του που μπορεί να προστεθεί στο διάλυμα Δ1 όγκου 500 mL, ώστε να προκύψει το **κορεσμένο** διάλυμα Δ4, δηλαδή διάλυμα συγκέντρωσης 0,012 M. Για το διάλυμα αυτό ισχύει:

n(Ca(ΟΗ)2 – Δ4)  = n(Ca(ΟΗ)2 – Δ1)  + n(Ca(ΟΗ)2 – προσθήκης)

*c4*⋅V4 = *c*1⋅V1 + nπροσθήκης ⇒ nπροσθήκης = *c*4⋅V4 - *c*1⋅V1 = 0,012 M ⋅ 0,5 L – 0,005 M ⋅ 0,5 L ⇒

nπροσθήκης = 0,0035 mol

Άρα:

Επομένως σε 500 mL του διαλύματος Δ1 πρέπει να προστεθούν 0,259 g , ώστε να παρασκευαστεί **κορεσμένο** διάλυμα Δ4, όγκου 500 mL και συγκέντρωσης 0,012 Μ σε Ca(ΟΗ)2.

Επειδή η ποσότητα του Ca(ΟΗ)2  που προστέθηκε στο διάλυμα Δ3 είναι μεγαλύτερη

(0,4 g > ), συμπεραίνεται ότι από αυτήν θα διαλυθούν και θα μείνουν αδιάλυτα

**δ)** Ca(ΟΗ)2+ 2NH4Cl→ CaCl2 + 2NH3 ↑ + 2H2O

**Θέμα 14139**

**Θέμα 4ο**

Το υδροξείδιο του βαρίου, Ba(ΟΗ)2, είναι μια ισχυρή βάση και χρησιμοποιείται στην αναλυτική χημεία για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης ασθενών οξέων. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα Ba(ΟΗ)2 (διάλυμα Δ1) με συγκέντρωση 0,05 Μ.

**α)** Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του Ba(ΟΗ)2 που περιέχεται σε 200 mL του διαλύματος Δ1. *(μονάδες 8)*

**β)** Σε 100 mL από το διάλυμα Δ1 προσθέτουμε ποσότητα Ba(ΟΗ)2 και στη συνέχεια αραιώνουμε με νερό, μέχρι τελικό όγκο 250 mL, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ2 με συγκέντρωση 0,1 Μ σε Ba(ΟΗ)2. Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του Ba(ΟΗ)2 που προστέθηκε. *(μονάδες 8)*

**γ)** Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμειχθούν τα διαλύματα Δ1 και Δ2 για να προκύψει διάλυμα Δ3, συγκέντρωσης 0,08 Μ σε Ba(ΟΗ)2; *(μονάδες 9)*

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: *A*r(Ba) = 137,  *A*r(H) = 1 και *A*r(O) = 16.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14139**

**Ενδεικτική επίλυση**

**α)** Από τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ1, θα υπολογιστεί η ποσότητα (σε mol) του και στη συνέχεια η μάζα του, που περιέχεται σε V = 200 mL = 0,2 L του διαλύματος.

Για τον υπολογισμό του *M*r  του ισχύει: 

*M*r(Ba(ΟΗ)2)= *A*r(Βa) + 2·*A*r(Ο) + 2·*A*r(Η) = 137 + 2⋅ 16 + 2⋅1 = 171

Άρα:

Επομένως η μάζα του που περιέχεται σε 200 mL του διαλύματος Δ1 είναι 1,71 g.

**β)** H ποσότητα του που θα περιέχεται σε 250 mL του διαλύματος Δ2, θα είναι ίση με το άθροισμα της ποσότητας του που θα περιέχεται σε 100 mL του διαλύματος Δ1 που έχει συγκέντρωση σε ίση με 0,05 Μ, και της ποσότητας του που πρέπει να προστεθεί.

n(Ba(ΟΗ)2 – Δ2)  = n(Ba(ΟΗ)2 – Δ1)  + n(Ba(ΟΗ)2 – προσθήκης) (1)

Για τη διαλυμένη ουσία Ba(OH)2 στα διαλύματα Δ1 και Δ2 ισχύει:

c2⋅ V2 = c1⋅ V1 + nπροσθήκης Þ

Οπότε τα mol nπροσθήκης = c2⋅ V2 - c1⋅ V1 = 0,1 M ⋅ 0,25 L – 0,05 M ⋅ 0,1 L = 0,02 mol

Άρα:

Επομένως σε 100 mL του διαλύματος Δ1 πρέπει να προστεθούν 3,42 g και νερό όγκου 250 mL - 100 mL = 150 mL , ώστε να παρασκευαστεί διάλυμα Δ2, όγκου 250 mL και συγκέντρωσης 0,1 Μ σε Ba(ΟΗ)2.

**γ)** Έστω ότι πρέπει να αναμείξουμε V1 L από το διάλυμα Δ1 και V2 L από το διάλυμα Δ2. Ο όγκος του διαλύματος Δ3 είναι V3 = V1 + V2. Για την ανάμειξη των διαλυμάτων Δ1 και Δ2 και την παρασκευή του διαλύματος Δ3 ισχύει:

**Θέμα 14043**

**Θέμα 4ο**

Η ασπιρίνη είναι ένα από τα πιο διαδεδομένα φάρμακα. Η χημική ονομασία του δραστικού συστατικού της είναι ακετυλοσαλικυλικό οξύ.

Χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση μιας μεγάλης ποικιλίας προβλημάτων υγείας: ως γενικό αναλγητικό και αντιπυρετικό, ως προληπτικό εγκεφαλικών θρομβώσεων, κατά του ρευματικού πυρετού και κατά της αρθρίτιδας. Ακόμη, λαμβάνεται προληπτικά κατά των καρδιακών επεισοδίων.

Ένα δισκίο έχει μάζα 300 mg (0,3 g) και η περιεκτικότητά του σε ακετυλοσαλικιλικό οξύ είναι 80 % w/w.

**α)** Ένας άνθρωπος παίρνει καθημερινά ένα δισκίο ασπιρίνης, στα πλαίσια προληπτικής συστηματικής θεραπείας, λόγω εγκεφαλικού επεισοδίου που είχε στο παρελθόν.

Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του ακετυλοσαλικυλικού οξέος που προσλαμβάνει ο άνθρωπος σε δύο εβδομάδες*.(μονάδες 7)*

**β)** Στο σχολικό εργαστήριο παρασκευάστηκε υδατικό διάλυμα ασπιρίνης όγκου 500 mL και συγκέντρωσης σε ακετυλοσαλικυλικό οξύ 0,01 Μ.

Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) των δισκίων ασπιρίνης που χρησιμοποιήθηκαν. *(μονάδες 8)*

**γ)** Να περιγράψετε τη διαδικασία παρασκευής του διαλύματος ασπιρίνης. Στο εργαστήριο υπήρχε αναλυτικός ηλεκτρονικός ζυγός, λαβίδα, ύαλος ωρολογίου, χωνί, απιονισμένο νερό και ογκομετρική φιάλη των 500 mL. *(μονάδες 10)*

Δίνεται η σχετική μοριακή μάζα του ακετυλοσαλικυλικού οξέος: *Μ*r=180.

***Μονάδες 25***

**Απάντηση Θέματος 14043**

Ενδεικτική επίλυση

**α)**

x=0,240

Άρα σε περιέχονται 0,24g (240.

Συνεπώς σε 14 ημέρες = 2 εβδομάδες ο άνθρωπος θα προσλάβει 14 δισκία.

y=3360

Άρα ο άνθρωπος σε δύο εβδομάδες θα προσλάβει 3360 mg = 3,36 g ακετυλοσαλικιλικού οξέος.

**β)** Θα υπολογίσουμε την ποσότητα του ακετυλοσαλικιλικού οξέος που θα περιέχεται στο διάλυμα ακετυλοσαλικιλικού οξέος με *c* = 0,01Μ και όγκο V =500 mL= 0,5 L.

⇒ακετυλοσαλικιλικού οξέος.