

Τράπεζα Θεμάτων
Χημεία - Α' Λυκείου
Θέμα 11853

Θέμα 4ο

Η καυστική ποτάσα είναι μια ισχυρή βάση με χημικό τύπο ΚΟΗ. Έχει καταστρεπτική επίδραση στο δέρμα, στο χαρτί, στο μετάξι και σε άλλα οργανικά υλικά. Προκαλεί σοβαρά εγκαύματα στο ανθρώπινο δέρμα και είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη στα μάτια, 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 ΚΟΗ 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 ΚΟΗ 1 Μ (διάλυμα Δ3) πρέπει να προσθέσουμε σε 200 mL του Δ1 ώστε να προκύψει διάλυμα Δ4 0,8Μ; (μονάδες 10)

Μονάδες 25

Δίνονται: Ar (H)= 1, Ar (K)=39, Ar (O)=16

Απάντηση Θέματος 11853

Ενδεικτική επίλυση

α) Για το διάλυμα Δ1 ισχύει:

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 1,12 g ΚΟΗ.

Η σχετική μοριακή μάζα του ΚΟΗ είναι:

$$Mr = 39 + 16 + 1 = 56$$

Από τη σχέση $n = \frac{m}{Mr}$ υπολογίζονται τα mol του ΚΟΗ.

$$n = \frac{m}{Mr} \Rightarrow n = \frac{1,12}{56} \text{ mol} \Rightarrow n = 0,02 \text{ mol.}$$

Από τη σχέση $c = \frac{n}{V}$ υπολογίζεται συγκέντρωση του διαλύματος.

$$c = \frac{n}{V} \Rightarrow c = \frac{0,02 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} \Rightarrow c = 0,2 \text{ M}$$

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 είναι $c=0,2\text{M}$.

β) Για το διάλυμα Δ1 ισχύει:

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 1,12 g ΚΟΗ

σε 300 mL διαλύματος περιέχονται x; g KOH

$$x \cdot 100 = 1,12 \cdot 300 \Rightarrow x = 3,36$$

Άρα περιέχονται 3,36 g KOH.

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

Για το διάλυμα Δ2 ισχύει:

Σε 600 mL διαλύματος περιέχονται 3,36 g KOH

σε 100 mL διαλύματος περιέχονται x; g KOH

$$x \cdot 600 = 336 \Rightarrow x = 0,56$$

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

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

$$c_1 \cdot V_1 + c_3 \cdot V_3 = c_4 \cdot (V_1 + V_3) \Rightarrow 0,2 \text{ M} \cdot 0,2 \text{ L} + 1 \text{ M} \cdot V_3 = 0,8 \text{ M} \cdot (0,2 + V_3) \text{ L} \Rightarrow V_3 = 0,6 \text{ L}$$

Άρα πρέπει να προστεθούν 600 mL διαλύματος Δ3 KOH 1M.

Θέμα 14036

Θέμα 4^ο

Το ιωδιούχο ασβέστιο, CaI_2 , 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 CaI_2 .

α) Να υπολογιστεί η μάζα (σε mg) του CaI_2 που περιέχεται στην κονσέρβα των 150 g.

(μονάδες 7)

β) Η συνιστώμενη ημερήσια δόση CaI_2 είναι 2 mg CaI_2 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 CaI_2 ; (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 CaI_2 0,5 % w/w, θα έχει καλύψει τις ημερήσιες ανάγκες του οργανισμού της σε CaI_2 ; (μονάδες 10)

Μονάδες 25

Απάντηση Θέματος 14036

Ενδεικτική επίλυση

α)

Στα 100 g	κονσέρβας περιέχονται	0,008 g CaI_2
Στα 150 g	"	x g CaI_2

$$\frac{100g}{150g} = \frac{0,008g}{xg}$$

$$x = 0,012$$

Συνεπώς σε 150 g κονσέρβας περιέχονται 0,012 g = 12 mg CaI_2 .

β) Για τον υπολογισμό της Συνιστώμενης Ημερήσιας Δόσης της γάτας ισχύει:

Για 1 kg σωματικής μάζας	απαιτούνται	2 mg CaI_2
Για 4 kg σωματικής μάζας	"	y mg CaI_2

$$\frac{1kg}{4kg} = \frac{2mg}{ymg}$$

$$y = 8$$

Για 4 kg σωματικής μάζας απαιτούνται 8 mg = 0,008 g CaI_2 .

Στα 100 g	κονσέρβας περιέχονται	0,008 g CaI_2
Στα ω g	"	0,008 g CaI_2

$$\frac{100g}{\omega g} = \frac{0,008g}{0,008g}$$

$$\omega = 100$$

Άρα η γάτα πρέπει να καταναλώσει 100 g κονσέρβας για να λάβει τη Συνιστώμενη Ημερήσια Δόση CaI_2 .

γ) Από το ερώτημα **α)** γνωρίζουμε ότι σε 150 g κονσέρβας περιέχονται 0,012 g CaI_2 .

Στα 150 g	κονσέρβας περιέχονται	0,012 g CaI_2
Στα 75 g	"	z g CaI_2

$$\frac{150g}{75g} = \frac{0,012g}{zg}$$

$$z = 0,006$$

Άρα στη μισή κονσέρβα περιέχονται 0,006 g CaI_2 .

Για το συμπλήρωμα διατροφής των 500 mg = 0,5 g έχουμε:

Στα 100 g	συμπληρώματος περιέχονται	0,5 g CaI_2
Στα 0,5 g	"	κ g CaI_2

$$\frac{100g}{0,5g} = \frac{0,5g}{\kappa g}$$

$$\kappa = 0,0025$$

Άρα η γάτα θα προσλάβει συνολικά (0,0025 + 0,006) g = 0,0085 g CaI_2 .

Συνεπώς η γάτα θα έχει καλύψει τις ανάγκες του οργανισμού της, ημερησίως, σε CaI_2 που έχει προσδιοριστεί στο **β)** ερώτημα ίση με 0,008 g..

Θέμα 4^ο

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 NaOH προστίθενται σε 28 mL νερού και μετά από παρατεταμένη ανάδευση το NaOH 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 NaOH, συστατικό στο οποίο βασίζεται η δράση του.

β) Αν στο εργαστήριο δεν διαθέτουμε NaOH 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 NaOH με την ετικέτα «κορεσμένο διάλυμα NaOH». 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

- υπολογίσετε τη μάζα του κορεσμένου διαλύματος NaOH στην οποία περιέχονται 12 g NaOH. (μονάδες 5)
- προτείνετε έναν τρόπο για να παρασκευάσουμε το διάλυμα που χρειαζόμαστε για το σαπούνι, χρησιμοποιώντας το κορεσμένο διάλυμα NaOH. (μονάδες 4)

Μονάδες 25

Απάντηση Θέματος 14128

Ενδεικτική επίλυση

α) Υπολογίζεται η μάζα του νερού, με χρήση του ορισμού της πυκνότητας:

$$\rho_{\text{νερού}} = \frac{m_{\text{νερού}}}{V_{\text{νερού}}} \Rightarrow m_{\text{νερού}} = V_{\text{νερού}} \cdot \rho_{\text{νερού}} = 28 \text{ mL} \cdot 1 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = 28 \text{ g}$$

Η μάζα του διαλύματος Δ1 σε NaOH είναι:

$$m_{\text{δ/τος}} = m_{\text{νερού}} + m_{\text{NaOH}} = 28 \text{ g} + 12 \text{ g} = 40 \text{ g}$$

Σε 40 g διαλύματος Δ1 NaOH περιέχονται 12 g NaOH

Σε 100 g διαλύματος Δ1 NaOH περιέχονται x; g NaOH

$$\frac{40 \text{ g}}{100 \text{ g}} = \frac{12 \text{ g}}{x \text{ g}} \Rightarrow x = 30$$

Επομένως το διάλυμα Δ1 έχει περιεκτικότητα 30 % w/w σε NaOH.

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 αποφρακτικού σκευάσματος περιέχονται 75 g NaOH

Σε y g αποφρακτικού σκευάσματος περιέχονται 12 g NaOH

$$\frac{100 \text{ g}}{y \text{ g}} = \frac{75 \text{ g}}{12 \text{ g}} \Rightarrow y = 16$$

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.

$$m_{\text{διαλύματος}} = m_{\text{νερού}} + m_{\text{NaOH}} = 100 \text{ g} + 100 \text{ g} = 200 \text{ g}$$

Σε 200 g κορεσμένου διαλύματος περιέχονται 100 g NaOH

Σε z g κορεσμένου διαλύματος περιέχονται 12 g NaOH

$$\frac{200 \text{ g}}{z \text{ g}} = \frac{100 \text{ g}}{12 \text{ g}} \Rightarrow z = 24$$

Επομένως 24 g κορεσμένου διαλύματος NaOH περιέχουν 12 g NaOH.

ii) Εφόσον σε 24 g κορεσμένου διαλύματος περιέχονται 12 g NaOH, ενώ απαιτούνται 40 g διαλύματος τα οποία να περιέχουν 12 g NaOH, θα προσθέσουμε $(40 - 24) \text{ g} = 16 \text{ g}$ νερό στα 24 g κορεσμένου διαλύματος NaOH, ώστε να προκύψουν 40 g από το διάλυμα Δ1 που χρειαζόμαστε για την παρασκευή σαπουνιού.

Θέμα 14130

Θέμα 4^ο

Το βενζοϊκό νάτριο ($\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2\text{Na}$), γνωστό ως το E211 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: $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{Na})=23$, $A_r(\text{O})=16$

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

$$\frac{1440 \text{ g}}{100 \text{ g}} = \frac{720 \text{ mg}}{x \text{ mg}} \Rightarrow x = 50$$

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 $\rho = \frac{m}{V}$ υπολογίζεται ο όγκος των 1440 g του χυμού: $V =$

$$\frac{m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{1440 \text{ g}}{1,2 \frac{\text{g}}{\text{mL}}} \Rightarrow V = 1200 \text{ mL}$$

Σε 1200 mL χυμού περιέχονται 720 mg βενζοϊκού νατρίου

Σε 100 mL χυμού περιέχονται y ; mg βενζοϊκού νατρίου

$$\frac{1200 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} = \frac{720 \text{ mg}}{y \text{ mg}} \Rightarrow y = 60$$

Άρα σε 100 mL χυμού περιέχονται 60 mg ή 0,06 g βενζοϊκού νατρίου.

Επομένως 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

$$\frac{100 \text{ g}}{1000 \text{ g}} = \frac{0,05 \text{ g}}{z \text{ g}} \Rightarrow z = 0,5$$

Επομένως το περιεχόμενο βενζοϊκό νάτριο στο χυμό είναι 0,5 g/kg.

Υπολογίζουμε τη μέγιστη μάζα του βενζοϊκού 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 15407

Θέμα 2^ο

2.1

α) Το στοιχείο X ανήκει στην 3^η περίοδο και στην 1^η (IA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

i) Να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό του X. (μονάδες 4)

ii) Με τι δεσμό θα ενωθεί το X με το $_{17}\text{Cl}$; (μονάδες 4)

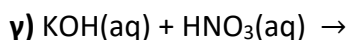
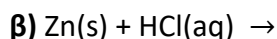
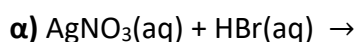
β) Για καθεμία από τις παρακάτω περιπτώσεις να γράψετε αν ο δεσμός είναι ομοιοπολικός ή ιοντικός.

i) Ο δεσμός αυτός σχηματίζεται μεταξύ ενός μετάλλου και ενός αμετάλλου.

ii) Ο δεσμός αυτός δημιουργείται με τη αμοιβαία συνεισφορά μονήρων ηλεκτρονίων. (μονάδες 4)

Μονάδες 12

2.2 Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω χημικών αντιδράσεων που γίνονται όλες. (μονάδες 9)



Να αναφέρετε το λόγο που γίνονται οι αντιδράσεις α και β. (μονάδες 4)

Μονάδες 13

Απάντηση Θέματος 15407

Ενδεικτικές απαντήσεις

2.1

α)

i) Εφόσον το στοιχείο X βρίσκεται στην 3^η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα, έχει ηλεκτρόνια μόνο στις τρεις πρώτες στιβάδες. Εφόσον βρίσκεται στην 1^η (IA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα, έχει ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική στιβάδα. Συνεπώς, το στοιχείο X έχει ηλεκτρονιακή δομή (2,8,1). Επομένως ο ατομικός αριθμός του στοιχείου αυτού είναι $Z = 11$.

ii) Το στοιχείο X με αποβολή του ηλεκτρονίου σθένους, αποκτά δομή (2,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το κατιόν του X ($\text{X} \rightarrow \text{X}^+ + \text{e}^-$).

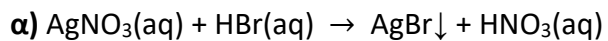
Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του χλωρίου είναι: $_{17}\text{Cl}$ (2,8,7). Με πρόσληψη του ενός ηλεκτρονίου που αποβάλλει το X, το άτομο του χλωρίου αποκτά δομή (2,8,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το ανιόν του χλωρίου: $\text{Cl} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-$. Συνεπώς το στοιχείο X θα ενωθεί με το Cl με ιοντικό δεσμό.

β)

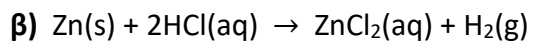
i) Ο δεσμός που σχηματίζεται μεταξύ ενός μετάλλου και ενός αμετάλλου είναι ιοντικός.

ii) Ο δεσμός που δημιουργείται με τη αμοιβαία συνεισφορά μονήρων ηλεκτρονίων είναι ομοιοπολικός.

2.2



Η αντίδραση (διπλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται καθώς ο AgBr που παράγεται είναι δυσδιάλυτη ουσία στο νερό οπότε, καταβυθίζεται ως ίζημα.



Η αντίδραση (απλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται καθώς ο Zn βρίσκεται πιο αριστερά από το H₂ στη σειρά δραστηριότητας των μετάλλων.

