

Επιλεγμένες ασκήσεις με λύση στη ΧΗΜΕΙΑ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Βλαδίμηρος Α Νικολάκης ΧΗΜΙΚΟΣ

1. Διαθέτετε ένα διάλυμα υδροχλωρίου Δ1 και ένα διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου Δ2.

A) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις οι οποίες πραγματοποιούνται κατά τη διάλυση του οξέος, ώστε να σχηματιστεί το Δ1, και της βάσης, ώστε να σχηματιστεί το Δ2, να αναφέρετε τις πιθανές τιμές του pH.

B) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων οι οποίες θα πραγματοποιηθούν αν αναμείξετε τα διαλύματα Δ1 και Δ2 και σχηματιστεί διάλυμα Δ3 με pH=7 στους 25 °C.

Γ) Εάν εξατμίσουμε το διάλυμα Δ3, ποια ουσία θα παραλάβουμε;

Λύση

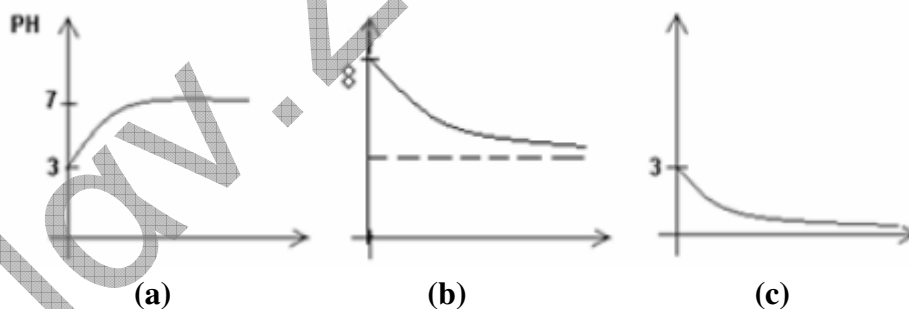
A) Σχηματισμός Δ1: $\text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ ($0 < \text{pH} < 7$ στους 25°C)

Σχηματισμός Δ2: $\text{NaOH}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$ ($7 < \text{pH} < 14$ στους 25°C)

B) Ανάμειξη Δ1 και Δ2: $\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ (Αντίδραση εξουδετέρωσης)

Γ) Εξάτμιση Δ3: $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{NaCl}_{(\text{s})}$ (λήψη κρυστάλλων NaCl)

2. Σε ένα όξινο διάλυμα προσθέτουμε συνεχώς νερό. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα παριστάνει την μεταβολή του pH; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.



Λύση

Το διάγραμμα (b) απορρίπτεται καθώς δεν είναι δυνατό ένα όξινο διάλυμα να έχει τιμή pH = 8.

Το διάγραμμα (c) απορρίπτεται επίσης καθώς δεν είναι δυνατό η αραιώση ενός όξινου διαλύματος να επιφέρει μείωση του pH (αύξηση οξύτητας) καθώς μειώνεται η περιεκτικότητα κατιόντων H^+ στο διάλυμα.

Συνεπώς, το σωστό διάγραμμα είναι το (a) στο οποίο φαίνεται ότι η συνεχής προσθήκη νερού οδηγεί σε αύξηση του pH (μείωση οξύτητας) και σταθεροποίηση κοντά στην τιμή 7 (άπειρη αραιώση), η οποία αντιστοιχεί στο pH του καθαρού νερού στους 25°C.

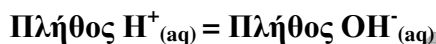
3. Δίνονται οι τιμές pH για πέντε υδατικά διαλύματα στους 25° C:

A. pH=1 B. pH=5 Γ. pH=7 Δ. pH=9 E. pH=13

- Να κατατάξετε τα παραπάνω διαλύματα κατά σειρά αυξανόμενης οξύτητας.
- Ποιο από τα παραπάνω διαλύματα είναι περισσότερο αλκαλικό;
- Ποιο από τα παραπάνω διαλύματα είναι το καθαρό νερό; Ποια σχέση καθορίζει την τιμή του pH του καθαρού νερού;
- Ποιο (ή ποια) από τα διαλύματα είναι δυνατόν να περιέχει HCl και ποιο (ή ποια) NaOH;
- Ποιο (ή ποια) από τα παραπάνω διαλύματα θα χρησιμοποιούσατε για να εξουδετερώσετε το τσίμπημα της μέλισσας;

Λύση

- E < Δ < Γ < B < A** (όσο πιο μικρό το pH τόσο πιο όξινο το διάλυμα)
- Το E καθώς έχει τη μεγαλύτερη τιμή pH (πιο κοντά στο 14)
- Το διάλυμα Γ με pH = 7 στους 25° C είναι το καθαρό νερό. Η σχέση που καθορίζει την τιμή pH του καθαρού νερού είναι:



- Τα διαλύματα **A** και **B** είναι δυνατόν να περιέχουν **HCl** ενώ τα διαλύματα **Δ** και **E** είναι δυνατόν να περιέχουν **NaOH**.
- Θα χρησιμοποιούσατε το διάλυμα Δ με pH = 9 ώστε να εξουδετερώσετε το όξινο δηλητήριο από το τσίμπημα της μέλισσας. Αν και το διάλυμα E μπορεί να εξουδετερώσει το όξινο δηλητήριο της μέλισσας καλό είναι να αποφευχθεί λόγω της υψηλής αλκαλικότητας (πολύ καυστικό).

4. Να γράψεις το οξύ και τη βάση που αντέδρασαν για να προκύψουν τα παρακάτω άλατα :
NaClO₃, MgCl₂, BaSO₃, Ca(NO₂)₂, K₂CO₃, AlBr₃, Al₂(SO₄)₃, Ag₃PO₄

Λύση

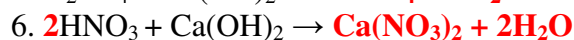
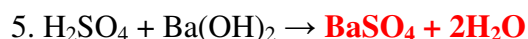
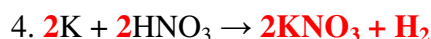
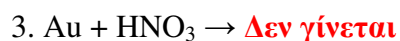
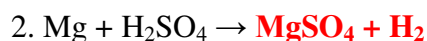
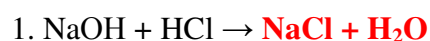
Το θετικό τμήμα ενός άλατος M_yA_x (M^{x+}) προέρχεται από τη βάση M(OH)_y ενώ το αρνητικό (A^{y-}) από το οξύ. Πιο συγκεκριμένα:

ΆΛΑΣ	ΘΕΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ	ΑΡΝΗΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ	ΟΞΥ	ΒΑΣΗ
NaClO ₃	Na ⁺	ClO ₃ ⁻	HClO ₃	NaOH
MgCl ₂	Mg ²⁺	Cl ⁻	HCl	Mg(OH) ₂
BaSO ₃	Ba ²⁺	SO ₃ ²⁻	H ₂ SO ₃	Ba(OH) ₂
Ca(NO ₂) ₂	Ca ²⁺	NO ₂ ⁻	HNO ₂	Ca(OH) ₂
K ₂ CO ₃	K ⁺	CO ₃ ²⁻	H ₂ CO ₃	KOH
AlBr ₃	Al ³⁺	Br ⁻	HBr	Al(OH) ₃
Al ₂ (SO ₄) ₃	Al ³⁺	SO ₄ ²⁻	H ₂ SO ₄	Al(OH) ₃
Ag ₃ PO ₄	Ag ⁺	PO ₄ ³⁻	H ₃ PO ₄	AgOH

5. Συμπληρώστε τις ακόλουθες αντιδράσεις



Λύση



6 Παρακάτω δίνεται ένα απόσπασμα του περιοδικού πίνακα των στοιχείων. Βάσει των δεδομένων του απαντήστε στις ερωτήσεις:

α) Ποια είναι τα αλογόνα;

β) Μπορείτε να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου Λ;

γ) Ποιο στοιχείο έχει κοινές ιδιότητες με το Δ;

δ) Ποιο στοιχείο δεν αντιδρά;

ε) Μεταξύ των Ε και Ζ ποιο έχει μεγαλύτερο ατομικό αριθμό;

στ) Ποια είναι τα στοιχεία της τρίτης περιόδου;

1																	18
A	2																
B	Γ	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Λ				E
	Δ	Θ															Z
																	M

Λύση

α) Τα αλογόνα ανήκουν στη 17^η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα (17^η κάθετη στήλη). **Άρα είναι τα Ε και Ζ.**

β) Τα στοιχεία τοποθετούνται στον περιοδικό πίνακα κατά αύξοντα ατομικό αριθμό (ξεκινώντας από το 1) και από αριστερά προς τα δεξιά κατά μήκος των περιόδων (οριζόντιων σειρών). Πριν το στοιχείο Λ πρέπει να τοποθετηθούν 13 στοιχεία. **Επομένως, ο ατομικός αριθμός του Λ είναι το 14.**

γ) Κοινές ιδιότητες με το Δ θα έχει το στοιχείο που είναι στην ίδια ομάδα (κάθετη στήλη) με αυτό, **δηλαδή το στοιχείο Γ.**

δ) Γνωρίζουμε ότι δεν αντιδρούν τα στοιχεία της 18^{ης} ομάδας (ευγενή αέρια). **Συνεπώς δεν αντιδρά το Μ.**

ε) Το Ζ βρίσκεται στην 3^η περίοδο ενώ το Ε στην 2^η. Συνεπώς, το Ζ έχει μεγαλύτερο ατομικό αριθμό.

στ) Η 3^η περίοδος είναι η 3^η οριζόντια σειρά και περιλαμβάνει τα στοιχεία **B, Γ, Λ, Z και M.**

7. Σε 200 mL κρασιού K_1 υπάρχουν 24 mL αιθανόλης. Αν στο κρασί K_1 προσθέσουμε 40 mL νερού προκύπτει το κρασί K_2 . Να υπολογιστούν οι % v/v περιεκτικότητες των κρασιών K_1 και K_2 .

Λύση

Υπολογίζουμε την περιεκτικότητα % v/v του κρασιού K_1 :

ΚΡΑΣΙ K_1

ΟΓΚΟΣ ΔΙΑΛΥΜΕΝΗΣ ΟΥΣΙΑΣ		ΟΓΚΟΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ
24 mL οиноπνεύματος	περιέχονται σε	200 mL κρασιού
x mL οиноπνεύματος	περιέχονται σε	100 mL κρασιού

Υπολογισμοί

$200 \cdot x = 24 \cdot 100 \Rightarrow 200 \cdot x = 2400 \Rightarrow x = 12$ mL οиноπνεύματος. **Άρα $\Pi_{K_1} = 12\%$ v/v.**

β) Η αραιώση δεν μεταβάλλει τα mL οиноπνεύματος και ο τελικός όγκος μετά την αραιώση είναι 240 mL. Με βάση αυτά τα δεδομένα υπολογίζουμε τη νέα περιεκτικότητα του κρασιού μετά την αραιώση:

ΚΡΑΣΙ K_2

ΟΓΚΟΣ ΔΙΑΛΥΜΕΝΗΣ ΟΥΣΙΑΣ		ΟΓΚΟΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ
24 mL οиноπνεύματος	περιέχονται σε	240 mL κρασιού
x mL οиноπνεύματος	περιέχονται σε	100 mL κρασιού

Υπολογισμοί

$240 \cdot x = 24 \cdot 100 \Rightarrow 240 \cdot x = 2400 \Rightarrow x = 10$ mL οиноπνεύματος. **Άρα $\Pi_{K_2} = 10\%$ v/v.**