

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988

Κάνιγγος 27

106 82 Αθήνα

Τηλ.: 210 38 21 524

210 38 29 266

Fax: 210 38 33 597

<http://www.eex.gr>

E-mail: info@eex.gr



ASSOCIATION
OF GREEK CHEMISTS

27 Kaningos Str.

106 82 Athens

Greece

Tel. ++30 210 38 21 524

++30 210 38 29 266

Fax: ++30 210 38 33 597

<http://www.eex.gr>

E-mail: info@eex.gr

36ος ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΘΕΜΑΤΑ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ
Β΄ Φάση: Κυριακή, 14 Μαΐου 2023

Οργανώνεται από την Ε.Ε.Χ υπό την αιγίδα του
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Πρόεδρος : Ανέστης Θεοδώρου

Μέλη : Γιώργος Μελιδωνέας
Ηλίας Τσαφόγιαννος

Θεματοδότες : Ανέστης Θεοδώρου
Γιώργος Μελιδωνέας
Ηλίας Τσαφόγιαννος

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ: K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Ni, Sn, Pb, H ₂ , Cu, Hg, Ag, Pt, Au	
ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΜΕΤΑΛΛΩΝ: F ₂ , Cl ₂ , Br ₂ , O ₂ , I ₂ , S	
ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΑΕΡΙΑ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ: HCl, HBr, HI, HF, H ₂ S, CO ₂ , NH ₃ , SO ₂	
ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤΑ: <ul style="list-style-type: none">• Άλατα Ag, Pb, εκτός από τα νιτρικά και τα αιθανικά• Ανθρακικά και Φωσφορικά άλατα, εκτός K⁺, Na⁺, NH₄⁺• Υδροξείδια μετάλλων, εκτός K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Ba²⁺• Θειούχα άλατα, εκτός K⁺, Na⁺, NH₄⁺, Ca²⁺, Ba²⁺, Mg²⁺• Θεϊκά άλατα Ca²⁺, Ba²⁺, Pb²⁺	
Αριθμός Avogadro: $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	Μοριακός όγκος αερίου σε S.T.P $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$

Α΄ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ (30 ΜΟΝΑΔΕΣ)

Για τις προτάσεις Α1 έως Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές ανήκει σε ευγενές αέριο;

α. Κ(2), L(8), M(8), N(2).

β. Κ(2), L(8), M(2).

γ. Κ(2), L(2).

δ. Κ(2).

(Μονάδες 5)

A2. Η ένωση χλωριούχο κάλιο είναι ιοντική, διότι:

α. Σχηματίζεται με μεταφορά ηλεκτρονίων από τα άτομα του καλίου στα άτομα του χλωρίου.

β. Βρίσκεται σε στερεή φυσική κατάσταση σε θερμοκρασία δωματίου.

γ. Τα υδατικά της διαλύματα είναι ηλεκτρικά αγωγίμα.

δ. Αποτελείται από μόρια που εμφανίζουν πολικότητα.

(Μονάδες 5)

A3. Ο Μοριακός τύπος του φωσφορικού οξέος είναι:

α. H_2PO_3 .

β. H_3PO_4 .

γ. HPO_3 .

δ. H_3PO_2 .

(Μονάδες 5)

A4. Από τις παρακάτω αντιδράσεις:

I. $2Na(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g)$.

II. $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$.

III. $2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$.

IV. $Na_2CO_3(aq) + Ca(OH)_2(aq) \rightarrow 2NaOH(aq) + CaCO_3(s)$.

V. $2NH_3(g) + 3CuO(s) \rightarrow N_2(g) + 3Cu(s) + 3H_2O(g)$.

οξειδοαναγωγικές είναι:

α. Οι I, II, III, V.

β. Οι I, IV, V.

γ. Οι I, III, V.

δ. Όλες.

(Μονάδες 5)

A5. ΠΡΟΦΟΡΙΚΗ ΕΡΩΤΗΣΗ

Ορισμένα αναψυκτικά περιέχουν διαλυμένο διοξείδιο του άνθρακα. Να εξηγήσετε γιατί μόλις ανοίξουμε το δοχείο ενός αεριούχου αναψυκτικού, παρατηρούμε αφρισμό.

(Μονάδες 5)

A6. ΠΡΟΦΟΡΙΚΗ ΕΡΩΤΗΣΗ

α. Τι είναι η όξινη βροχή;

β. Ποιοι είναι οι ρύποι που προκαλούν την όξινη βροχή;

(Μονάδες 2x2,5=5)

Β' ΕΝΟΤΗΤΑ: ΑΣΚΗΣΕΙΣ (70 ΜΟΝΑΔΕΣ)

ΑΣΚΗΣΗ 1 (Μονάδες 20)

A. Στο ιόν ${}^{32}_{Z}\text{X}^{2-}$ ο αριθμός των νετρονίων του πυρήνα είναι κατά 2 μικρότερος από τον αριθμό των ηλεκτρονίων. Να προσδιορίσετε:

α. Τον ατομικό αριθμό του στοιχείου Χ. **(2 M)**

β. Τη θέση του στοιχείου Χ στον Περιοδικό Πίνακα. **(1 M)**

γ. Με ποιο ή με ποια από τα παρακάτω σωματίδια είναι ισοηλεκτρονιακό το ιόν X^{2-} ;

i. ${}_{18}\text{Ar}$. **ii.** ${}_{17}\text{Cl}^-$. **iii.** ${}_{11}\text{Na}^+$. **(1 M)**

B. Τα στοιχεία ${}_6\text{C}$ και ${}_Z\text{Σ}$ είναι διαδοχικά στοιχεία της ίδιας ομάδας του Περιοδικού Πίνακα.

α. Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Σ; **(2 M)**

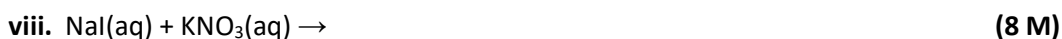
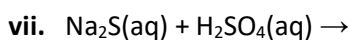
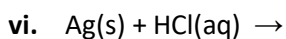
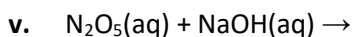
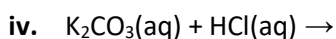
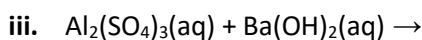
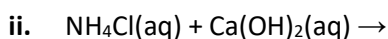
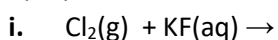
β. Δίνονται τα στοιχεία : ${}_{z-2}\text{A}$, ${}_{z-5}\text{B}$, ${}_{z+1}\text{Γ}$ και ${}_{z+3}\text{Δ}$.

Να περιγράψετε τον τρόπο σχηματισμού των ενώσεων μεταξύ των :

- Α και Β
- Γ και Δ.

Σε κάθε περίπτωση, να γράψετε τον χημικό τύπο της σχηματιζόμενης ένωσης. **(6 M)**

Γ. Να συμπληρώσετε και να ισοσταθμίσετε τις παρακάτω αντιδράσεις. Να εξηγήσετε γιατί ορισμένες από αυτές δεν πραγματοποιούνται.



ΑΣΚΗΣΗ 2 (25 Μονάδες)

- A.** 4,48 L (σε S.T.P) NH_3 διαλύονται σε νερό, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ1 όγκου 2 L.
- α.** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση και την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1. **(4 M)**
- β.** Να υπολογίσετε τον όγκο του νερού που πρέπει να προσθέσουμε σε 1 L του διαλύματος Δ1, ώστε να προκύψει διάλυμα συγκέντρωσης 0,02 M. **(3 M)**
- γ.** Να υπολογίσετε την ποσότητα σε mol $\text{NH}_3(\text{g})$ που πρέπει να διαλύσουμε σε 100 mL του διαλύματος Δ1, ώστε να προκύψουν 100 mL διαλύματος συγκέντρωσης 0,5 M. **(3 M)**
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες A_r : $N=14$, $H=1$.
- B.** Δίνονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:
- Δ2 : διάλυμα HCl 0,5 M
 - Δ3 : διάλυμα HCl 0,1 M.
- α.** Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα παραπάνω διαλύματα, ώστε να προκύψει διάλυμα Δ4 συγκέντρωσης 0,4 M; **(4 M)**
- β.** Αν το διάλυμα Δ4 έχει όγκο 900 mL, να υπολογίσετε τους όγκους των διαλυμάτων που αναμείξαμε. **(3 M)**
- Γ.** Μείγμα NO και NO_2 μάζας 7,6 g περιέχει συνολικά $18,06 \cdot 10^{22}$ άτομα οξυγόνου. Να υπολογίσετε:
- α.** Τη σύσταση του μείγματος σε mol. **(6 M)**
- β.** Το πλήθος των μορίων που περιέχει. **(2 M)**
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες A_r : $N=14$, $O=16$.

ΑΣΚΗΣΗ 3 (Μονάδες 25)

- A.** Ένα δείγμα ένυδρου θειικού χαλκού(II), $\text{CuSO}_4 \cdot \gamma \text{H}_2\text{O}$, μάζας 24,95 g, θερμαίνεται προσεκτικά για να εκδιωχθεί το νερό. Οι λευκοί κρύσταλλοι του CuSO_4 που απομένουν, έχουν μάζα 15,95 g.
- α.** Πόσα mol H_2O υπήρχαν στο δείγμα; **(2 M)**
- β.** Να υπολογίσετε το γ στον χημικό τύπο του ένυδρου θειικού χαλκού(II). **(4 M)**
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες A_r : $H=1$, $O=16$, $S=32$ και $\text{Cu}=63,5$.

- B.** Σε τρία δοχεία A, B και Γ που περιέχουν νερό θερμοκρασίας 20 °C, 30 °C και 50 °C, διαλύουμε ποσότητες CuSO_4 , οπότε προκύπτουν αντίστοιχα τρία κορεσμένα διαλύματα **Δ1**, **Δ2** και **Δ3**:

Δοχείο	Θερμοκρασία	Μάζα CuSO_4 που διαλύσαμε	Μάζα H_2O	Διάλυμα
A	20 °C	α g	150 g	Δ1
B	30 °C	96 g	400 g	Δ2
Γ	50 °C	600 g	β g	Δ3

α. Να υπολογίσετε:

i. Τη διαλυτότητα του CuSO_4 στο νερό (σε g άλατος/100g H_2O) στους 30 °C. **(2 M)**

ii. Τη διαλυτότητα του CuSO_4 στο νερό (σε g άλατος/100g H_2O) στους 50 °C και την ποσότητα (β g) του νερού που περιέχει το διάλυμα **Δ3**, με δεδομένο ότι η περιεκτικότητά του είναι 37,5 % w/w. **(4 M)**

β. Στο διάλυμα **Δ1** προσθέτουμε 150 g H_2O και στη συνέχεια 40 g CuSO_4 διατηρώντας τη θερμοκρασία του διαλύματος σταθερή στους 20 °C. Τελικά προκύπτει διάλυμα **Δ4** και αδιάλυτη ποσότητα 10 g CuSO_4 .

i. Να υπολογίσετε τη μάζα (α g) CuSO_4 που περιείχε το διάλυμα **Δ1**. **(5 M)**

ii. Χωρίς να κάνετε υπολογισμούς, να συγκρίνετε τις περιεκτικότητες % w/w των διαλυμάτων **Δ1** και **Δ4**. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **(3 M)**

iii. Πόσα mL H_2O πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα **Δ4**, χωρίς να μεταβληθεί η θερμοκρασία του, ώστε να διαλυθεί όλη η ποσότητα CuSO_4 ; Δίνεται η πυκνότητα του νερού $\rho = 1$ g/mL. **(5 M)**

Η Επιστημονική και η Οργανωτική Επιτροπή του Π.Μ.Δ.Χ σας εύχονται καλή επιτυχία!