

1ο Κριτήριο Αξιολόγησης

ΚΕΦ. 1: ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.

A1. Ο αριθμός οξείδωσης του άνθρακα (C) είναι ίσος με μηδέν στην ένωση:

α. CHCl_3 **β.** HCOOH **γ.** CH_3OH **δ.** HCHO

(μονάδες 5)

A2. Στη χημική αντίδραση παρασκευής NaI , σύμφωνα με τη χημική εξίσωση
 $\text{Na} + \frac{1}{2}\text{I}_2 \rightarrow \text{NaI}$,

- α.** Το Na ανάγεται.
- β.** Το I_2 είναι το αναγωγικό.
- γ.** Το I_2 οξειδώνεται.
- δ.** Το Na είναι το αναγωγικό.

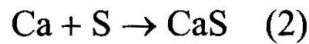
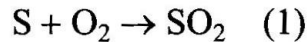
(μονάδες 5)

A3. Η αντίδραση ενός στοιχείου Σ με το υδρογόνο H είναι αντίδραση:

- α.** Οξειδοαναγωγής.
- β.** Αναγωγής, αν το Σ είναι μέταλλο.
- γ.** Οξείδωσης, αν το Σ είναι αμέταλλο.
- δ.** Μεταθετική.

(μονάδες 5)

A4. Στις χημικές αντιδράσεις



το στοιχείο θείο (S) δρα ως οξειδωτικό:

- α. Στη χημική εξίσωση (1).
- β. Στη χημική εξίσωση (2).
- γ. Και στις δύο χημικές εξισώσεις.
- δ. Σε καμία χημική εξίσωση.

(μονάδες 5)

A5. Στη χημική αντίδραση $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O}$

- α. Ο χαλκός (Cu) οξειδώνεται.
- β. Η αμμωνία (NH_3) είναι το αναγωγικό.
- γ. Το οξείδιο χαλκού II (CuO) είναι το αναγωγικό.
- δ. Το άζωτο (N) ανάγεται.

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

B1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

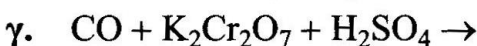
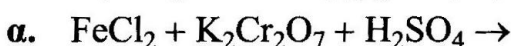
- α. Το πυκνό θειικό οξύ (H_2SO_4) δρα ως οξειδωτικό.
- β. Η αντίδραση $\text{Fe} + \text{CaCl}_2 \rightarrow$ δε γίνεται.
- γ. Το νερό (H_2O) σε όλες τις εξισώσεις οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων βρίσκεται στα προϊόντα.
- δ. Το διοξείδιο του θείου (SO_2) παρουσία ισχυρού οξειδωτικού ανάγεται προς θείο (S).
- ε. Το χλώριο (Cl) έχει μεγαλύτερη οξειδωτική ισχύ από το βρόμιο (Br).

(μονάδες 5)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

(μονάδες 5)

B2. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις:

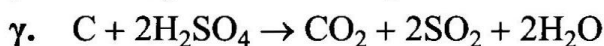
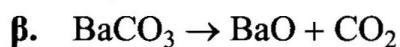
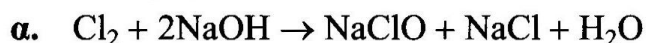


(μονάδες 6)

B3. Να κατατάξετε τα παρακάτω αμέταλλα κατά σειρά μειούμενης οξειδωτικής ισχύος: S, Cl, O, Br, I.

(μονάδες 5)

B4. Να χαρακτηρίσετε κάθε χημική αντίδραση ως οξειδοαναγωγική ή ως μεταθετική (ή μη οξειδοαναγωγική).



(μονάδες 4)

ΘΕΜΑ Γ

Ισομοριακό μείγμα CO και CO₂ συνολικού όγκου 4,48 L (Κ.Σ.) αποχρωματίζει 400 mL διαλύματος KMnO₄. Να υπολογίσετε:

Γ1. Τη σύσταση του μείγματος σε mol.

(μονάδες 6)

Γ2. Τη συγκέντρωση (M) του διαλύματος KMnO₄.

(μονάδες 10)

Γ3. Τον συνολικό όγκο του CO₂, μετά τον αποχρωματισμό του διαλύματος KMnO₄.

(μονάδες 9)

ΘΕΜΑ Δ

Μείγμα NH₃ και CuO περιέχει συνολικά $1,2N_A$ σωματίδια. Το μείγμα εισάγεται σε δοχείο αντίδρασης και κάτω από κατάλληλες συνθήκες αντιδρούν τα συστατικά του μεταξύ τους. Από την αντίδρασή τους εκλύονται 0,1 mol N₂.

Ποια είναι η σύσταση του μείγματος σε mol;

Να διερευνήσετε την περίπτωση να υπάρχουν δύο δυνατές συστάσεις του μείγματος. (N_A είναι ο αριθμός Avogadro)

(μονάδες 25)

2ο Κριτήριο Αξιολόγησης

ΚΕΦ. 1: ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.

Α1. Το στοιχείο άζωτο (N) έχει μικρότερο αριθμό οξείδωσης στην ουσία:

- α. NO_3^- β. N_2 γ. CH_3NH_2 δ. N_2O_4

(μονάδες 5)

Α2. Αριθμοί οξείδωσης των στοιχείων είναι αριθμοί:

- α. Αρνητικοί, θετικοί και το 0.
β. Ακέραιοι, δεκαδικοί και το 0.
γ. Ακέραιοι και δεκαδικοί, μεγαλύτεροι του -8 και μικρότεροι του $+8$.
δ. Ακέραιοι αρνητικοί μεγαλύτεροι του -8 , 0, ακέραιοι θετικοί μικρότεροι του $+8$.

(μονάδες 5)

Α3. Στη χημική αντίδραση $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O}$ έχουμε μεταφορά ηλεκτρονίων από:

- α. Την αμμωνία (NH_3) στο οξείδιο του χαλκού II (CuO).
β. Το οξείδιο του χαλκού II (CuO) στην αμμωνία (NH_3).
γ. Την αμμωνία (NH_3) στο άζωτο (N_2).
δ. Το οξείδιο του χαλκού II (CuO) στον χαλκό (Cu).

(μονάδες 5)

Α4. Ποιο από τα παρακάτω άλατα μπορεί να δρα ως αναγωγικό:

- α. FeCl_3 β. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ γ. NaCl δ. K_2SO_4

(μονάδες 5)

Α5. Στις χημικές εξισώσεις των οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων, για να ισοσταθμίσουμε τα άτομα υδρογόνου (H), προσθέτουμε μόρια νερού (H_2O):

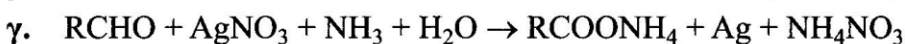
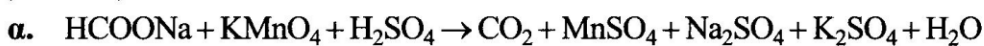
- α. Σε όλες, στο δεύτερο μέλος τους.

- β. Σε όλες, στο πρώτο μέλος τους.
- γ. Σε μερικές στο πρώτο και σε μερικές στο δεύτερο μέλος τους.
- δ. Σε μερικές και στα δύο μέλη τους.

(μονάδες 5)

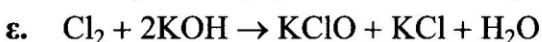
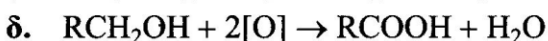
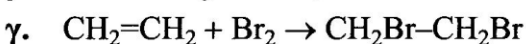
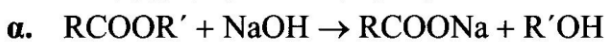
ΘΕΜΑ Β

B1. Να συμπληρώσετε τους στοιχειομετρικούς συντελεστές των παρακάτω χημικών εξισώσεων:



(μονάδες 6)

B2. Να χαρακτηρίσετε κάθε χημική αντίδραση ως οξειδοαναγωγική ή ως μεταθετική (ή μη οξειδοαναγωγική) και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

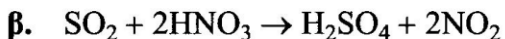
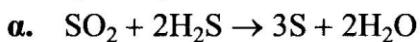


(μονάδες 10)

B3. Η σειρά αναγωγικής ισχύος των μετάλλων συμπίπτει α) με τη σειρά ηλεκτροθετικότητας και β) με τη σειρά δραστηρότητας. Πώς δικαιολογείτε αυτήν τη σύμπτωση;

(μονάδες 5)

B4. Να καθορίσετε τον οξειδωτικό ή αναγωγικό ρόλο του SO_2 στις χημικές αντιδράσεις:



(μονάδες 4)

ΘΕΜΑ Γ

Ορισμένη ποσότητα αιθανόλης ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) οξειδώνεται πλήρως προς δύο οργανικές ενώσεις. Η πρώτη είναι η αιθανάλη (CH_3CHO) ποσότητας 0,3 mol. Η

δεύτερη ένωση είναι το αιθανικό οξύ (CH_3COOH), που εξουδετερώνεται πλήρως με 100 mL διαλύματος KOH 9 M.

Γ1. Ποια ήταν η αρχική ποσότητα της $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$;
(μονάδες 10)

Γ2. Ποιο εκατοστιαίο ποσοστό της $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ οξειδώθηκε προς CH_3CHO και ποιο προς CH_3COOH ;
(μονάδες 7)

Γ3. Μάζα $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ίση με 69 g οξειδώνεται προς CH_3COOH με διάλυμα KMnO_4 2,4 M παρουσία H_2SO_4 . Πόσα mL του παραπάνω διαλύματος θα αποχρωματιστούν;
(μονάδες 8)

Δίνονται οι A_r : C = 12, O = 16, H = 1.

ΘΕΜΑ Δ

Μείγμα KMnO_4 και $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ συνολικής ποσότητας 0,2 mol αντιδρά με περίσσεια διαλύματος FeCl_2 , παρουσία HCl .

Το παραγόμενο KCl αντιδρά με περίσσεια διαλύματος AgNO_3 , οπότε σχηματίζονται 43,05 g ιζήματος AgCl .

Δ1. Να υπολογίσετε τη σύσταση του μείγματος σε mol.
(μονάδες 15)

Δ2. Να υπολογίσετε την εκατοστιαία σύσταση του μείγματος σε mol.
(μονάδες 5)

Δ3. Να υπολογίσετε την ποσότητα του FeCl_3 που τελικά παράγεται.
(μονάδες 5)

Δίνονται οι A_r : Ag = 108, Cl = 35,5.

3ο Κριτήριο Αξιολόγησης

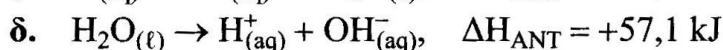
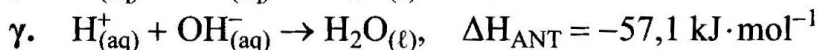
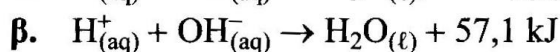
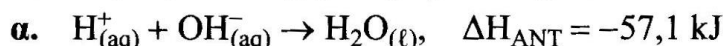
ΚΕΦ. 2: ΘΕΡΜΟΧΗΜΕΙΑ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.

- A1.** Η δυναμική ενέργεια μιας ουσίας οφείλεται:
- α. Στις δυνάμεις των δεσμών, που συγκρατούν τα άτομα στο μόριό της.
 - β. Στις έλξεις των μορίων.
 - γ. Στις έλξεις των υποατομικών σωματιδίων των ατόμων της.
 - δ. Σε όλα τα παραπάνω.
- (μονάδες 5)
- A2.** Η χημική ενέργεια μιας ουσίας είναι:
- α. Η δυναμική ενέργειά της.
 - β. Η κινητική ενέργειά της.
 - γ. Συνδυασμός της δυναμικής και της κινητικής ενέργειάς της.
 - δ. Η ενθαλπία της.
- (μονάδες 5)
- A3.** Ποια πρόταση, που αναφέρεται στην ενθαλπία, είναι λάθος;
- α. Είναι θερμότητα.
 - β. Είναι καταστατική ιδιότητα.
 - γ. Έχει μονάδα το 1 J.
 - δ. Είναι ενεργειακό μέγεθος.
- (μονάδες 5)
- A4.** Οι αντιδράσεις προσθήκης δίνουν σταθερότερα προϊόντα και άρα είναι:
- α. Όλες εξώθερμες.
 - β. Όλες ενθόθερμες.
 - γ. Μερικές εξώθερμες και μερικές ενθόθερμες.
 - δ. Ούτε εξώθερμες, ούτε ενθόθερμες, δηλαδή είναι θερμοουδέτερες.
- (μονάδες 5)

A5. Από τις παρακάτω χημικές εξισώσεις, δεν είναι θερμοχημική η εξίσωση:



(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

B1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν ως **Σωστές** ή **Λάθος**. Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

α. Στις ενδόθερμες αντιδράσεις έχουμε απορρόφηση ενέργειας από το περιβάλλον.

β. Για τις εξώθερμες αντιδράσεις ισχύει $H_{\text{προϊόντων}} > H_{\text{αντιδρώντων}}$.

γ. Αν $\text{H}_2\text{O}_{(\ell)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$, $\Delta H_{\text{ANT}} = +44 \text{ kJ}$, τότε 1 mol $\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$ έχει μεγαλύτερη ενθαλπία από 1 mol $\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$ κατά 44 kJ.

δ. Στις ενδόθερμες αντιδράσεις, υπό σταθερή πίεση, αυξάνεται η ενθαλπία του συστήματος.

ε. Ποσότητα 10 mol $\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$ έχει πενταπλάσια εντροπία από αυτήν που έχουν 2 mol $\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$ ($\theta = \text{σταθερή}$).

(μονάδες 10)

B2. Να κάνετε κάθε δυνατή αντιστοίχιση κάθε στοιχείου της στήλης I με ένα από τα στοιχεία της στήλης II.

Στήλη I	Στήλη II
α. Ενδόθερμη αντίδραση	1. J
β. Εξώθερμη αντίδραση	2. K
γ. Χημική ενέργεια	3. $q_p < 0$
δ. Ενθαλπία	4. $q_p > 0$
ε. Θερμοκρασία	

(μονάδες 5)

B3. «Κατά τις χημικές αντιδράσεις ελευθερώνεται ενέργεια (στο περιβάλλον) ή απορροφάται ενέργεια (από το περιβάλλον), ίση με τη διαφορά χημικών ενεργειών μεταξύ αντιδρώντων και προϊόντων».

Να χαρακτηρίσετε την πρόταση ως **Σωστή** ή **Λάθος**.

(μονάδες 1)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 4)

B4. Ποια είναι η σχέση μεταξύ χημικής θερμοδυναμικής και θερμοχημείας;

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Μείγμα μάζας 6,8 g, που περιέχει $H_{2(g)}$ και $O_{2(g)}$, αναφλέγεται. Μετά την απομάκρυνση των υδρατμών $H_2O_{(g)}$, στο δοχείο αντίδρασης υπάρχουν 2,24 L (Κ.Σ.) $O_{2(g)}$. Ποια είναι η σύσταση του μείγματος σε mol;

(μονάδες 10)

Γ2. Αν συγχρόνως εκλύθηκε θερμότητα 48 kJ, ποια είναι η μεταβολή ενθαλπίας της χημικής εξίσωσης: $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)}$;

(μονάδες 15)

Δίνονται οι A_r : H = 1, O = 16.

ΘΕΜΑ Δ

Μείγμα όγκου 22,4 L (Κ.Σ.) περιέχει $H_{2(g)}$ και $Cl_{2(g)}$. Παρουσία φωτός αντιδρούν τα συστατικά του μεταξύ τους και παράγεται θερμότητα ίση με 74 kJ.

Δίνεται: $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$, $\Delta H_{ANT} = -185$ kJ

Δ1. Να βρεθεί η σύσταση του μείγματος σε mol. (Να εξετάσετε τρεις περιπτώσεις.)

(μονάδες 18)

Δ2. Να υπολογίσετε τη θερμότητα που εκλύεται, αν σε άλλο μείγμα που περιέχει 3 mol $H_{2(g)}$ και 2 mol $Cl_{2(g)}$ αντιδράσουν τα συστατικά του μεταξύ τους, παρουσία φωτός.

(μονάδες 7)

4ο Κριτήριο Αξιολόγησης

ΚΕΦ. 2: ΘΕΡΜΟΧΗΜΕΙΑ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.

A1. Η κινητική ενέργεια της αμμωνίας (NH_3) οφείλεται:

- α. Στις κινήσεις των μορίων της.
- β. Στις κινήσεις των ατόμων της.
- γ. Στις κινήσεις των υποατομικών σωματιδίων των ατόμων της.
- δ. Σε όλα τα παραπάνω.

(μονάδες 5)

A2. Η ενθαλπία ορισμένης ποσότητας μιας ουσίας:

- α. Υπολογίζεται από την καταστατική εξίσωση των ιδανικών αερίων.
- β. Παραμένει σταθερή.
- γ. Είναι θερμότητα.
- δ. Είναι ενεργειακό μέγεθος.

(μονάδες 5)

A3. Τι ισχύει για μια ενδόθερμη αντίδραση, που γίνεται υπό σταθερή πίεση;

- α. $\Delta H_{\text{ANT}} < 0$.
- β. $H_{\text{προϊόντων}} < H_{\text{αντιδρώντων}}$.
- γ. Μεταφέρεται θερμότητα από το περιβάλλον στο σύστημα (αντίδραση).
- δ. Αυξάνεται η θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

(μονάδες 5)

A4. Η χημική αντίδραση $\text{CH}_3\text{CH}_3 + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$:

- α. Είναι εξώθερμη.
- β. Είναι ενθόθερμη.

- γ. Είναι θερμοουδέτερη.
- δ. Δεν αρκούν τα δεδομένα.

(μονάδες 5)

- A5. Κατά την καύση μιας ένωσης, η χημική της ενέργεια μετατρέπεται:
- α. Μόνο σε θερμική ενέργεια.
 - β. Μόνο σε φωτεινή ενέργεια.
 - γ. Σε θερμική και σε φωτεινή ενέργεια.
 - δ. Σε θερμική ενέργεια αν έχουμε πλήρη καύση, και σε φωτεινή ενέργεια αν έχουμε ατελή καύση.

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

- B1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν ως **Σωστές** ή **Λάθος**. Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Δίνεται: $\text{CaCO}_{3(s)} \rightarrow \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$, $\Delta H_{\text{ANT}} = +158 \text{ kJ}$

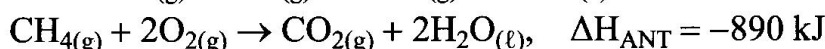
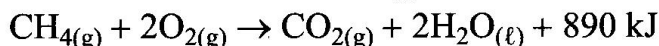
- α. Για τη διάσπαση 1 mol $\text{CaCO}_{3(s)}$ απαιτείται θερμότητα 158 kJ.
- β. Κατά τη διάσπαση 1 mol $\text{CaCO}_{3(s)}$ εκλύεται θερμότητα 158 kJ.
- γ. Η ενθαλπία 1 mol $\text{CaO}_{(s)}$ και 1 mol $\text{CO}_{2(g)}$ είναι μικρότερη από την ενθαλπία 1 mol $\text{CaCO}_{3(s)}$.
- δ. Η ενθαλπία 2 mol $\text{CaO}_{(s)}$ και 2 mol $\text{CO}_{2(g)}$ είναι μεγαλύτερη από την ενθαλπία 2 mol $\text{CaCO}_{3(s)}$ κατά 316 kJ.
- ε. Η χημική αντίδραση $\text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} \rightarrow \text{CaCO}_{3(s)}$ είναι εξώθερμη.

(μονάδες 10)

- B2. Αν η ενθαλπία 1 mol $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ είναι μικρότερη από την ενθαλπία που έχουν 1 mol $\text{H}_{2(g)}$ και 0,5 mol $\text{O}_{2(g)}$ κατά 285 kJ, τότε να χαρακτηρίσετε τη χημική αντίδραση $\text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ ως ενδόθερμη ή εξώθερμη και να υπολογίσετε την ενθαλπία της, στις ίδιες συνθήκες.

(μονάδες 5)

- B3. Η αντίδραση καύσης του μεθανίου ($\text{CH}_{4(g)}$) θερμοχημικά γράφεται ως:



Ποια η διαφορά των δύο θερμοχημικών εξισώσεων;

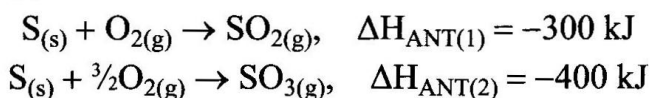
(μονάδες 5)

- B4.** Ποια είναι η σχέση μεταξύ της θερμότητας που απορροφάται ή εκλύεται σε μια χημική αντίδραση, υπό σταθερή πίεση, και της ενθαλπίας των προϊόντων και αντιδρώντων της;

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Γ

Καίγονται 80 g δείγματος ορυκτού θείου που περιέχει μη καύσιμες προσμείξεις, οπότε παίρνουμε ένα αέριο μείγμα σύστασης 75% v/v $\text{SO}_{2(g)}$ και 25% v/v $\text{SO}_{3(g)}$ και θερμότητα ίση με 650 kJ. Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



- Γ1.** Πόση ποσότητα (καθαρού) θείου ($\text{S}_{(s)}$) περιείχε το δείγμα;

(μονάδες 20)

- Γ2.** Ποια είναι η % w/w σύσταση του ορυκτού θείου σε $\text{S}_{(s)}$;

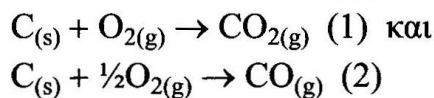
(μονάδες 5)

Δίνεται η A_r : S = 32.

ΘΕΜΑ Δ

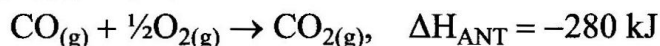
- Δ1.** Κατά την καύση 3,6 g άνθρακα ($\text{C}_{(s)}$) προς $\text{CO}_{2(g)}$ εκλύεται θερμότητα 117 kJ, ενώ κατά την καύση ίσης μάζας άνθρακα ($\text{C}_{(s)}$) προς $\text{CO}_{(g)}$ εκλύεται θερμότητα 33 kJ.

Να υπολογίσετε τη μεταβολή ενθαλπίας των χημικών αντιδράσεων:



(μονάδες 13)

- Δ2.** Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση:



Ισομοριακό μείγμα $\text{CO}_{(g)}$ και $\text{O}_{2(g)}$ αντιδρά προς $\text{CO}_{2(g)}$ και εκλύεται θερμότητα 140 kJ. Ποια η σύσταση του μείγματος σε mol;

(μονάδες 12)

Δίνεται η A_r : C = 12.

5ο Κριτήριο Αξιολόγησης

ΚΕΦ. 3: ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.

- A1.** Τι δε μελετάει η χημική κινητική;
- α. Τον μηχανισμό των χημικών αντιδράσεων.
 - β. Την ταχύτητα των αντιδράσεων.
 - γ. Την ενεργειακή αλλαγή του αντιδρώντος συστήματος.
 - δ. Τους παράγοντες των χημικών αντιδράσεων.
- (μονάδες 5)
- A2.** Το ελάχιστο ποσό ενέργειας που πρέπει να έχουν τα μόρια, ώστε να αρχίσει μια χημική αντίδραση, λέγεται:
- α. Ενέργεια ενεργοποίησης.
 - β. Μεταβολή ενθαλπίας.
 - γ. Ενέργεια ενεργοποιημένου συμπλόκου.
 - δ. Τίποτε από όλα αυτά.
- (μονάδες 5)
- A3.** Τι δεν ισχύει για τον μηχανισμό μιας χημικής αντίδρασης;
- α. Αποτελείται από το σύνολο των στοιχειωδών αντιδράσεων ή ενδιάμεσων σταδίων.
 - β. Είναι αντικείμενο μελέτης της χημικής κινητικής.
 - γ. Εξηγεί τα βήματα που ακολουθεί η αντίδραση, ώστε τα αντιδρώντα να μεταβούν σε προϊόντα.
 - δ. Εξηγεί την ενεργειακή μεταβολή της αντίδρασης.
- (μονάδες 5)

A4. Η στιγμιαία ταχύτητα της αντίδρασης $C_{(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$ είναι:

α. $v_{t,ANT} = -\frac{d[C]}{dt} = -1/2 \frac{d[O_2]}{dt} = \frac{d[CO]}{dt}$

β. $v_{t,ANT} = -2 \frac{d[O_2]}{dt} = \frac{d[CO]}{dt}$

γ. $v_{t,ANT} = -\frac{d[O_2]}{dt} = \frac{d[CO]}{dt}$

δ. $v_{t,ANT} = -1/2 \frac{d[O_2]}{dt} = \frac{d[CO]}{dt}$

(μονάδες 5)

A5. Στη χημική αντίδραση $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$, αν η στιγμιαία ταχύτητα κατανάλωσης του H_2 είναι v_{t,H_2} και της NH_3 είναι v_{t,NH_3} , τότε ο λόγος $\frac{v_{t,H_2}}{v_{t,NH_3}}$ ισούται με:

α. 1 **β.** 1,5 **γ.** $\frac{2}{3}$ **δ.** -1,5

(μονάδες 5)

14

ΘΕΜΑ Β

B1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

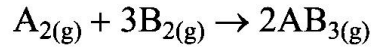
- α.** Η ταχύτητα παραγωγής ενός προϊόντος μειώνεται με τον χρόνο.
- β.** Η ενέργεια ενεργοποίησης απορροφάται από το ενεργοποιημένο σύμπλοκο.
- γ.** Ο ρυθμός παραγωγής ενός προϊόντος αρχικά είναι μεγάλος και στη συνέχεια διαρκώς μειώνεται.
- δ.** Κάθε σύγκρουση αέριων μορίων είναι μη αποτελεσματική.
- ε.** Όλα τα αέρια αντιδρώντα έχουν ταχύτητες αντίδρασης ίσες μεταξύ τους.

(μονάδες 5)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

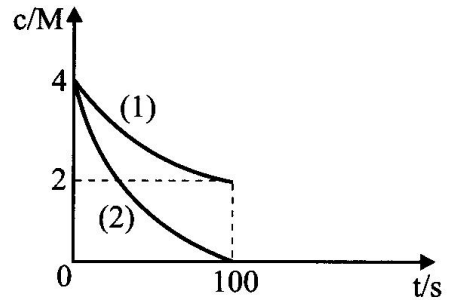
(μονάδες 5)

B2. Το διάγραμμα αφορά τη χημική εξίσωση:



- α. Σε ποια ουσία αντιστοιχεί η καμπύλη (1) και σε ποια ουσία η καμπύλη (2);
β. Ποια είναι η μέση ταχύτητα της αντίδρασης;

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



(μονάδες 6)

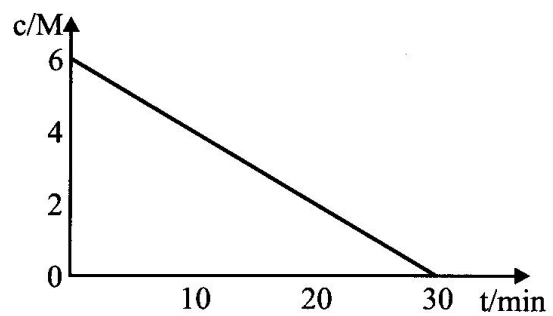
B3. Στη χημική εξίσωση $H_2O_{(g)} \rightarrow H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$, ποια είναι η σχέση μεταξύ των δύο μέσων ταχυτήτων παραγωγής;

(μονάδες 4)

B4. Δίνεται το διάγραμμα που αφορά τη χημική εξίσωση $A_{(g)} \rightarrow B_{(g)}$.

«Η ταχύτητα αντίδρασης είναι σταθερή και ίση με $\frac{1}{300} M \cdot s^{-1}$ ».

Να χαρακτηρίσετε την πρόταση ως **Σωστή** ή **Λάθος**.



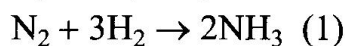
(μονάδες 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 4)

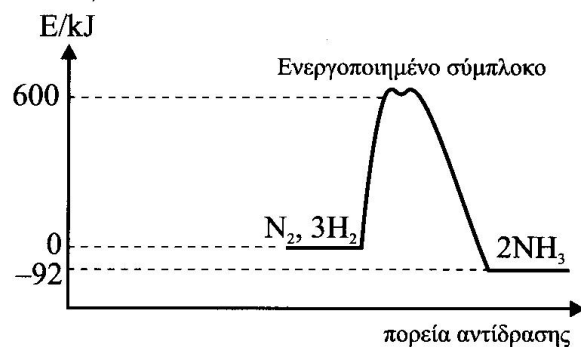
ΘΕΜΑ Γ

Η χημική αντίδραση:



έχει το διπλανό ενεργειακό διάγραμμα.

- Γ1.** Βασιζόμενοι σε αυτό να δείξετε αν είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη και να υπολογίσετε τη $\Delta H_{ANT(1)}$ και την E_{a1} .



(μονάδες 8)

Γ2. Να κατασκευάσετε το ενεργειακό διάγραμμα της αντίστροφης αντίδρασης $2\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2$ (2) στις ίδιες συνθήκες, και βασιζόμενοι σε αυτό να δείξετε αν είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη. Να υπολογίσετε τη $\Delta H_{\text{ANT}(2)}$ και την E_{a2} .

(μονάδες 9)

Γ3. Ποια χημική αντίδραση έχει μεγαλύτερη ταχύτητα, στις ίδιες συνθήκες; Δίνεται: $\Delta H_{\text{ANT}} = \Delta E$.

(μονάδες 8)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Μελετάμε την αντίδραση: $\text{KIO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{KI}(\text{s}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g})$

α. Μετρώντας την πίεση στο δοχείο αντίδρασης υπολογίσαμε τις συγκεντρώσεις (M) του οξυγόνου ($\text{O}_2(\text{g})$) και κατασκευάσαμε την καμπύλη αντίδρασής του. Η εφαπτομένη της καμπύλης, σ' ένα σημείο της που αντιστοιχεί στη χρονική στιγμή t/s , τέμνει τον άξονα του χρόνου και σχηματίζει με αυτόν γωνία 60° . Ποια η ταχύτητα της αντίδρασης τη χρονική στιγμή t ;

β. Εισάγουμε ορισμένη ποσότητα ιωδικού καλίου ($\text{KIO}_3(\text{s})$) σε δοχείο αντίδρασης και θερμαίνουμε στους 500 K. Αν μέσα στα πρώτα 2 s αυξήθηκε η πίεση στο δοχείο αντίδρασης κατά 246 atm, ποια είναι η μέση ταχύτητα αντίδρασης;

(μονάδες 15)

Δ2. Μελετάμε την αντίδραση: $\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g})$

α. Αν κάποια χρονική στιγμή t η αντίδραση έχει ταχύτητα $6 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$, ποια θα είναι η αντίστοιχη ταχύτητα κατανάλωσης του $\text{O}_2(\text{g})$;

β. Ποια σχέση έχουν η στιγμιαία ταχύτητα παραγωγής του $\text{SO}_2(\text{g})$ και η στιγμιαία ταχύτητα κατανάλωσης του $\text{O}_2(\text{g})$;

(μονάδες 10)

6ο Κριτήριο Αξιολόγησης

ΚΕΦ. 3: ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.

- A1.** Τι δεν ισχύει για το ενεργοποιημένο σύμπλοκο;
- α. Είναι ενδιάμεσο προϊόν.
 - β. Απορροφά την ενέργεια ενεργοποίησης.
 - γ. Έχει μεγαλύτερη ενέργεια από τα αντιδρώντα.
 - δ. Θεωρείται και αυτό προϊόν της αντίδρασης.

(μονάδες 5)

- A2.** Η ταχύτητα της αντίδρασης $2\text{Na}_{(s)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NaCl}_{(s)}$ εκφράζει:
- α. Τον ρυθμό μεταβολής της μάζας (g) των $\text{Na}_{(s)}$, $\text{Cl}_{2(g)}$ και $\text{NaCl}_{(s)}$.
 - β. Τον ρυθμό μεταβολής της συγκέντρωσης (M) του $\text{Cl}_{2(g)}$.
 - γ. Την αύξηση της συγκέντρωσης (M) του $\text{NaCl}_{(s)}$.
 - δ. Τη μείωση της ποσότητας (mol) του $\text{Na}_{(s)}$ στη μονάδα του χρόνου.

(μονάδες 5)

- A3.** Τι ισχύει για την ταχύτητα μιας χημικής αντίδρασης, εκτός ελάχιστων εξαιρέσεων;
- α. Αρχικά είναι μικρή και διαρκώς αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου.
 - β. Αρχικά είναι μεγάλη και ελαττώνεται με την πάροδο του χρόνου.
 - γ. Είναι σταθερή καθ' όλη τη διάρκειά της.
 - δ. Τελικά δε μηδενίζεται.

(μονάδες 5)

- A4.** Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης $\text{S}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{SO}_{2(g)}$ είναι:

α.
$$v_{\text{ANT}} = -\frac{d[\text{S}]}{dt} = -\frac{d[\text{O}_2]}{dt} = \frac{d[\text{SO}_2]}{dt}$$

β.
$$v_{\text{ANT}} = -\frac{d[\text{O}_2]}{dt} = \frac{d[\text{SO}_2]}{dt}$$

$$\gamma. v_{\text{ANT}} = \frac{d[\text{O}_2]}{dt} = - \frac{d[\text{SO}_2]}{dt}$$

$$\delta. v_{\text{ANT}} = - \frac{d[\text{O}_2]}{dt} = - \frac{d[\text{SO}_2]}{dt}$$

(μονάδες 5)

A5. Δίνεται η χημική εξίσωση $\text{CO}_{(\text{g})} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{g})}$. Η καμπύλη αντίδρασης του οξυγόνου ($\text{O}_{2(\text{g})}$):

α. Προκύπτει θεωρητικά.

β. Δείχνει πώς μεταβάλλεται η ποσότητα του $\text{O}_{2(\text{g})}$.

γ. Μας επιτρέπει να υπολογίσουμε τη στιγμιαία ταχύτητα της αντίδρασης.

δ. Είναι ακριβώς ίδια με την καμπύλη αντίδρασης του $\text{CO}_{(\text{g})}$.

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

B1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Μια σύγκρουση μορίων είναι αποτελεσματική όταν αυτά έχουν ενέργεια λίγο μεγαλύτερη από την ενέργεια ενεργοποίησης.

β. Η καμπύλη αντίδρασης ενός αντιδρώντος δείχνει τη μεταβολή της ταχύτητας κατανάλωσης αυτού σε σχέση με τον χρόνο.

γ. Η ταχύτητα αντίδρασης μηδενίζεται όταν μηδενιστεί η συγκέντρωση του ελλειμματικού αντιδρώντος.

δ. Η ταχύτητα αντίδρασης, εκτός μερικών αντιδράσεων, μειώνεται με τον χρόνο, ώσπου μηδενίζεται.

ε. Δεν υπάρχει αρνητική ταχύτητα αντίδρασης.

(μονάδες 5)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

(μονάδες 5)

B2. Να χαρακτηρίσετε την πρόταση ως **Σωστή** ή **Λάθος**:

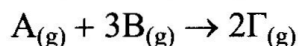
«Η ενέργεια ενεργοποίησης ισούται με τη διαφορά ενέργειας του ενεργοποιημένου συμπλόκου και της ενέργειας των αντιδρώντων».

(μονάδες 1)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 4)

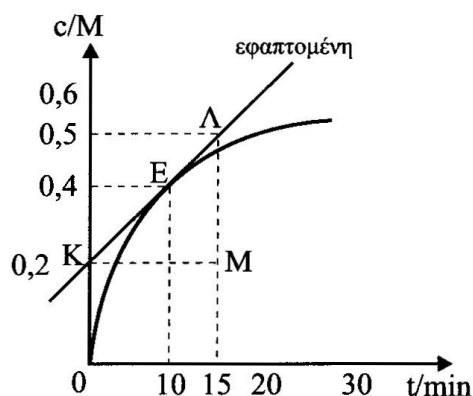
B3. Μελετάμε την αντίδραση:



Δίνεται η καμπύλη αντίδρασης ενός συστατικού της.

«Η στιγμιαία ταχύτητα κατανάλωσης του $B_{(g)}$, τη χρονική στιγμή $t = 10 \text{ min}$, είναι $5 \cdot 10^{-4} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$ ».

Να χαρακτηρίσετε την πρόταση ως **Σωστή** ή **Λάθος**.



(μονάδες 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 4)

B4. Αν τη χρονική στιγμή t_1 μηδενίζεται η συγκέντρωση του ελλειμματικού αντιδρώντος, και τη χρονική στιγμή t_2 μηδενίζεται η συγκέντρωση του άλλου αντιδρώντος, ποια χρονική στιγμή μηδενίζεται η ταχύτητα της αντίδρασης;

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Γ

Σε δοχείο αντίδρασης όγκου 2 L εισάγουμε 6 mol αερίου $A_{(g)}$.

Τη χρονική στιγμή $t_1 = 100 \text{ s}$, μετά την έναρξη της αντίδρασης, διαπιστώνουμε ότι στο δοχείο περιέχονται 4 mol αερίου $B_{(g)}$, που παρήχθησαν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση $A_{(g)} \rightarrow 2B_{(g)} + \frac{1}{2}\Gamma_{(g)}$.

Τη χρονική στιγμή $t_2 = 200 \text{ s}$, μετά την έναρξη της αντίδρασης, διαπιστώνουμε ότι στο δοχείο περιέχονται 6 mol $B_{2(g)}$. Να υπολογίσετε:

Γ1. Τις ποσότητες όλων των αερίων τη χρονική στιγμή $t_1 = 100 \text{ s}$, και τη μέση ταχύτητα αντίδρασης για το χρονικό διάστημα $0 \rightarrow t_1$.

(μονάδες 10)

Γ2. Τις ποσότητες όλων των αερίων τη χρονική στιγμή $t_2 = 200 \text{ s}$, και τη μέση ταχύτητα αντίδρασης για το χρονικό διάστημα $t_1 \rightarrow t_2$.

(μονάδες 10)

Γ3. Τη σχετική εκατοστιαία μεταβολή στη μέση ταχύτητα της αντίδρασης.

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Δ

Σε δοχείο αντίδρασης εισάγουμε περίσσεια $A_{(s)}$ και $2 \text{ mol } B_{(g)}$ στους 27°C . Η αρχική πίεση είναι $9,84 \text{ atm}$. Θερμαίνουμε το δοχείο στους 227°C , οπότε αρχίζει η χημική αντίδραση $2A_{(s)} + B_{(g)} \rightarrow 2\Gamma_{(g)}$.

Τη χρονική στιγμή 100 s , μετά τη θέρμανση του δοχείου, η ολική πίεση είναι $24,6 \text{ atm}$.

Να υπολογίσετε:

- Δ1.** Τη συγκέντρωση (M) του $\Gamma_{(g)}$ τη χρονική στιγμή $t = 100 \text{ s}$.
(μονάδες 15)
- Δ2.** Τη μέση ταχύτητα παραγωγής του $\Gamma_{(g)}$, για τον χρόνο $0-100 \text{ s}$.
(μονάδες 5)
- Δ3.** Τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης για τον χρόνο $0-100 \text{ s}$.
(μονάδες 5)

20

7ο Κριτήριο Αξιολόγησης

ΚΕΦ. 4: ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.

Α1. Τι δεν ισχύει για μια μονόδρομη ή ποσοτική αντίδραση;

α. Η ισορροπία της είναι έντονα μετατοπισμένη δεξιά.

β. Εξελίσσεται και προς τις δύο κατευθύνσεις.

γ. Έχει απόδοση που πλησιάζει ή είναι ίση με τη μονάδα.

δ. Έχει εκατοστιαία απόδοση που πλησιάζει ή είναι ίση με εκατό.

(μονάδες 5)

Α2. Για τη χημική ισορροπία $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$ έχουμε $K_{c_1} = 4$, στους Τ Κ.

Για τη χημική ισορροπία $2\text{HI}_{(g)} \rightleftharpoons \text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)}$ στους Τ Κ, θα ισχύει:

α. $K_{c_2} = 8$

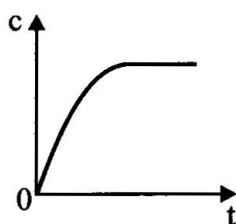
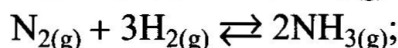
β. $K_{c_2} = 0,25$

γ. $K_{c_2} = 2$

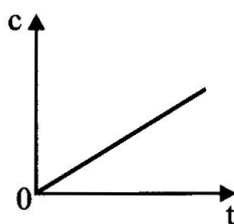
δ. $K_{c_3} = 16$

(μονάδες 5)

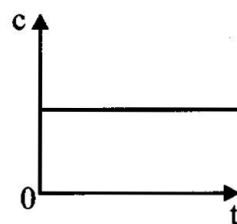
Α3. Ποια από τις παρακάτω καμπύλες απεικονίζει τη μεταβολή της συγκέντρωσης της αμμωνίας $\text{NH}_{3(g)}$, κατά την αποκατάσταση της ισορροπίας:



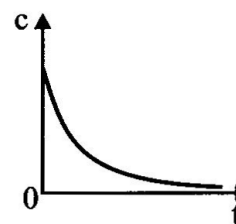
α.



β.



γ.



δ.

(μονάδες 5)

Α4. Δίνεται η χημική ισορροπία: $\text{A}_{(g)} \rightleftharpoons^{(1)} 2\text{B}_{(g)}$, $\Delta H_{\text{ANT}(1)} > 0$

Η μεταβολή που θα ελαττώσει την τιμή της σταθεράς K_c είναι:

α. Η αύξηση της θερμοκρασίας.

β. Η μείωση της θερμοκρασίας.

- γ. Η αύξηση στον όγκο του δοχείου αντίδρασης.
- δ. Η προσθήκη ποσότητας $A_{(g)}$.

(μονάδες 5)

A5. Για την ισορροπία $KClO_{3(s)} \rightleftharpoons KCl_{(s)} + \frac{3}{2}O_{2(g)}$ βρέθηκε ότι με αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνεται η K_c . Άρα η προς τα δεξιά αντίδραση είναι:

- α. Ενδόθερμη.
- β. Εξώθερμη.
- γ. Θερμοουδέτερη.
- δ. Δεν αρκούν τα δεδομένα.

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

B1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Στη χημική ισορροπία η ταχύτητα της προς τα δεξιά αντίδρασης και η ταχύτητα της προς τα αριστερά αντίδρασης είναι ίσες με μηδέν.
- β. Στη χημική ισορροπία οι συγκεντρώσεις των ουσιών είναι ίσες μεταξύ τους.
- γ. Η χημική ισορροπία είναι δυναμική.
- δ. Η σταθερά ισορροπίας πάντα μειώνεται όταν η χημική ισορροπία μετατοπίζεται αριστερά.
- ε. Αν η προς τα δεξιά αντίδραση είναι ενδόθερμη, τότε με αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνεται και η σταθερά ισορροπίας της.

(μονάδες 5)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 5)

B2. Σε κλειστό δοχείο εισάγουμε ίσες ποσότητες $NO_{(g)}$ και $NO_{2(g)}$. Μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$, ποιος είναι ο λόγος που δεν μπορεί να έχουμε:

- α. $[O_2] > [NO]$; β. $[O_2] = [NO]$; γ. $[NO] = [NO_2]$;

(μονάδες 3)

αλλά έχουμε οπωσδήποτε:

- δ. $[NO] > [NO_2]$;

(μονάδες 2)

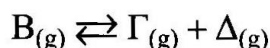
- B3.** Να χαρακτηρίσετε ως **Σωστή** ή **Λάθος** κάθε πρόταση που αφορά τη χημική ισορροπία: $\text{CO}_{(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons^{(1)} \text{CO}_{2(g)}$, $\Delta H_{\text{ANT}(1)} = -280 \text{ kJ}$
- Αύξηση στη θερμοκρασία αυξάνει τη σταθερά K_c .
 - Αύξηση στην ποσότητα του $\text{CO}_{2(g)}$ μετατοπίζει την ισορροπία δεξιά.
 - Αύξηση στον όγκο του δοχείου μετατοπίζει την ισορροπία αριστερά.
 - Αύξηση στον όγκο του δοχείου αυξάνει τη σταθερά K_c .
 - Αύξηση στη συγκέντρωση του $\text{CO}_{(g)}$ αυξάνει την απόδοση παρασκευής του $\text{CO}_{2(g)}$.

(μονάδες 5)

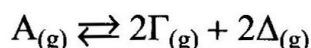
- B4.** «Αν η ισορροπία:



έχει K_{c_1} , και η ισορροπία:



έχει K_{c_2} , τότε η ισορροπία:



έχει $K_{c_3} = K_{c_1} \cdot (K_{c_2})^2$ στην ίδια θερμοκρασία».

Να αποδείξετε την παραπάνω ισότητα.

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Γ

Σε δοχείο αντίδρασης εισάγουμε 10 mol $\text{HCl}_{(g)}$ και θερμαίνουμε στους 400 K. Μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας (1η), στο δοχείο περιέχονται 8 mol $\text{HCl}_{(g)}$.

- Γ1.** Να υπολογίσετε την απόδοση διάσπασης του $\text{HCl}_{(g)}$ και τη σταθερά K_{c_1} της χημικής ισορροπίας $\text{H}_{2(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(g)}$, στους 400 K.

(μονάδες 10)

- Γ2.** Το μείγμα ισορροπίας θερμαίνεται στους 600 K, οπότε η ποσότητα του $\text{HCl}_{(g)}$ γίνεται 6 mol (2η ισορροπία). Να υπολογίσετε τη σταθερά K_{c_2} της χημικής ισορροπίας $\text{H}_{2(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(g)}$, στους 600 K.

(μονάδες 10)

- Γ3.** Η κατεύθυνση διάσπασης του $\text{HCl}_{(g)}$ είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη αντίδραση;

(μονάδες 5)

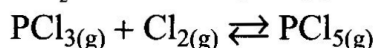
ΘΕΜΑ Δ

Σε δοχείο αντίδρασης όγκου 3 L εισάγουμε 6 mol τριχλωριούχου φωσφόρου ($\text{PCl}_{3(g)}$) και 6 mol πενταχλωριούχου φωσφόρου ($\text{PCl}_{5(g)}$) και θερμαίνουμε στους $\theta_1^\circ\text{C}$. Όταν αποκαταστάθηκε η χημική ισορροπία $\text{PCl}_{3(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{PCl}_{5(g)}$, είχαμε ίσες ποσότητες χλωρίου ($\text{Cl}_{2(g)}$) και $\text{PCl}_{5(g)}$.

Δ1. Ποια είναι η εκατοστιαία απόδοση της αντίδρασης;
(μονάδες 5)

Δ2. Μετά υποτριπλασιάζουμε τον όγκο του δοχείου, υπό σταθερή θερμοκρασία. Ποια είναι η ποσότητα κάθε αερίου στη νέα ισορροπία;
(μονάδες 10)

Δ3. Σε άλλο δοχείο αντίδρασης όγκου 1 L περιέχονται σε ισορροπία 3 mol $\text{PCl}_{3(g)}$, 1 mol $\text{Cl}_{2(g)}$ και 1 mol $\text{PCl}_{5(g)}$ στους $\theta_1^\circ\text{C}$. Ψύχουμε το δοχείο στους $\theta_2^\circ\text{C}$, υπό σταθερό όγκο, οπότε στη νέα χημική ισορροπία έχουμε 1,5 mol $\text{PCl}_{5(g)}$. Ποια είναι η νέα K_{c_2} της χημικής ισορροπίας:



στη νέα θερμοκρασία $\theta_2^\circ\text{C}$;

(μονάδες 5)

Δ4. Η αντίδραση σύνθεσης του $\text{PCl}_{5(g)}$ είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη, και γιατί;
(μονάδες 5)

8ο Κριτήριο Αξιολόγησης

ΚΕΦ. 4: ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.

- A1.** Όσο πιο αριστερά είναι μετατοπισμένη μια χημική ισορροπία:
- α.** Τόσο μεγαλύτερη είναι η σταθερά ισορροπίας της.
 - β.** Τόσο μεγαλύτερη είναι η απόδοση της προς τα δεξιά αντίδρασης.
 - γ.** Τόσο μικρότερη είναι η σταθερά ισορροπίας και η απόδοση προσεγγίζει τη μονάδα.
 - δ.** Τόσο μικρότερη είναι η σταθερά ισορροπίας και η απόδοση προσεγγίζει το μηδέν.

(μονάδες 5)

- A2.** Η χημική ισορροπία $A_{(g)} \rightleftharpoons^{(1)} B_{(g)} + \Gamma_{(g)}$, $\Delta H_{ANT(1)} < 0$, θα μετατοπιστεί δεξιά αν:
- α.** Προσθέσουμε $B_{(g)}$ και αυξήσουμε τη θερμοκρασία.
 - β.** Ελαττώσουμε τον όγκο του δοχείου αντίδρασης και προσθέσουμε $B_{(g)}$.
 - γ.** Αυξήσουμε τη θερμοκρασία και προσθέσουμε $\Gamma_{(g)}$.
 - δ.** Προσθέσουμε $A_{(g)}$ και μειώσουμε τη θερμοκρασία.

(μονάδες 5)

- A3.** Δίνεται η χημική ισορροπία: $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons^{(1)} 2NO_{2(g)}$, $\Delta H_{ANT(1)} > 0$
Η μεταβολή που θα ελαττώσει την τιμή της σταθεράς ισορροπίας K_c είναι:
- α.** Η μείωση της θερμοκρασίας.
 - β.** Η προσθήκη ποσότητας $N_2O_{4(g)}$.
 - γ.** Η μείωση στον όγκο του δοχείου αντίδρασης.
 - δ.** Η προσθήκη καταλύτη.

(μονάδες 5)

- A4.** Στη χημική ισορροπία $BaCO_{3(s)} \rightleftharpoons^{(1)} BaO_{(s)} + CO_{2(g)}$, $\Delta H_{ANT(1)} > 0$, ποια μεταβολή μπορεί να αυξήσει την ποσότητα του $CO_{2(g)}$;

- α. Αύξηση στην ποσότητα του $\text{BaO}_{(s)}$ και μείωση στη θερμοκρασία.
- β. Μείωση στη θερμοκρασία και μείωση στον όγκο του δοχείου αντίδρασης.
- γ. Αύξηση στον όγκο του δοχείου και αύξηση στη θερμοκρασία.
- δ. Εισαγωγή καταλύτη και μείωση στη θερμοκρασία.

(μονάδες 5)

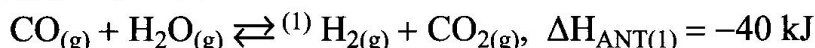
A5. Για την ισορροπία $2\text{CO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{2(g)}$ βρέθηκε ότι με μείωση στη θερμοκρασία αυξάνεται η σταθερά ισορροπίας K_c . Άρα η προς τα δεξιά αντίδραση είναι:

- α. Ενδόθερμη.
- β. Εξώθερμη.
- γ. Θερμοουδέτερη.
- δ. Δεν αρκούν τα δεδομένα.

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνεται η χημική ισορροπία:



Πώς θα μεταβληθεί η απόδοση της αντίδρασης (1) και η σταθερά ισορροπίας K_c , κάθε φορά, αν:

- α. Αυξήσουμε τη θερμοκρασία;
- β. Μειώσουμε τον όγκο του δοχείου αντίδρασης;
- γ. Εισαγάγουμε αδρανές αέριο;
- δ. Εισαγάγουμε κάποια ποσότητα $\text{CO}_{2(g)}$;
- ε. Αυξήσουμε τις συγκεντρώσεις των $\text{CO}_{(g)}$ και $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$;

(μονάδες 10)

B2. Σε κλειστό δοχείο εισάγουμε ισομοριακό μείγμα των αερίων $\text{A}_{(g)}$ και $\text{Γ}_{(g)}$. Μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας $2\text{A}_{(g)} + \text{B}_{(g)} \rightleftharpoons 2\text{Γ}_{(g)}$, ποιος είναι ο λόγος που δεν μπορεί να έχουμε:

- α. $n_B > n_A$;
- β. $n_B = n_A$;
- γ. $n_A = n_{\Gamma}$;

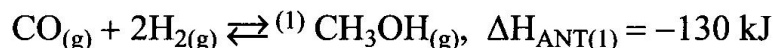
(μονάδες 3)

αλλά έχουμε οπωσδήποτε:

- δ. $n_A > n_{\Gamma}$;

(μονάδες 2)

B3. Προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπιστεί η ισορροπία:



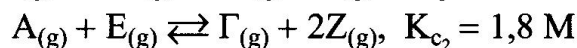
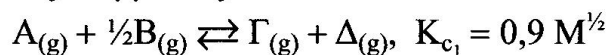
κάθε φορά, αν αυξήσουμε:

- α.** Τη θερμοκρασία;
- β.** Τον όγκο του δοχείου αντίδρασης;
- γ.** Την πίεση, με εισαγωγή αδρανούς αερίου;
- δ.** Την ποσότητα της μεθανόλης ($\text{CH}_3\text{OH}_{(g)}$);
- ε.** Τις συγκεντρώσεις του $\text{CO}_{(g)}$ και του $\text{H}_{2(g)}$;

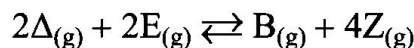
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 5)

B4. Δίνονται οι χημικές ισορροπίες:



Να υπολογίσετε τη σταθερά ισορροπίας της χημικής ισορροπίας:



(μονάδες 5)

27

ΘΕΜΑ Γ

Σε δοχείο όγκου V εισάγουμε $11 \text{ mol NO}_{(g)}$ και θερμαίνουμε στους 600 K . Μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας (1η), στο δοχείο περιέχονται 9 mol μονοξειδίου του αζώτου $\text{NO}_{(g)}$.

Γ1. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε και τη σταθερά ισορροπίας K_{c_1} της χημικής εξίσωσης $\text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(g)}$, στους 600 K .

(μονάδες 10)

Γ2. Το μείγμα ισορροπίας θερμαίνεται στους 900 K , οπότε η ποσότητα του NO γίνεται 7 mol (2η ισορροπία). Να υπολογίσετε τη νέα απόδοση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε και τη νέα σταθερά ισορροπίας K_{c_2} της χημικής εξίσωσης $\text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(g)}$, στους 900 K .

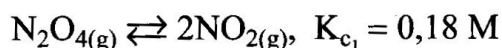
(μονάδες 10)

Γ3. Η κατεύθυνση διάσπασης του $\text{NO}_{(g)}$ είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη αντίδραση;

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Δ

Σε δοχείο αντίδρασης όγκου 2 L εισάγουμε 6 mol τετροξειδίου του αζώτου $N_2O_{4(g)}$ και θερμαίνουμε στους 300 K. Στη θερμοκρασία αυτή το $N_2O_{4(g)}$ διασπάται σε διοξείδιο του αζώτου ($NO_{2(g)}$) και στη συνέχεια το παραγόμενο $NO_{2(g)}$ διασπάται σε $NO_{(g)}$ και οξυγόνο ($O_{2(g)}$). Τελικά στο δοχείο αντίδρασης αποκαθίστανται οι χημικές ισορροπίες:



και



Το μείγμα ισορροπίας περιέχει 1,2 mol $NO_{2(g)}$.

Δ1. Πόση ποσότητα $N_2O_{4(g)}$ υπάρχει στην τελική ισορροπία;

(μονάδες 10)

Δ2. Ποια είναι η K_{c_2} της δεύτερης ισορροπίας;

(μονάδες 7)

Δ3. Ποια είναι η απόδοση κάθε αντίδρασης διάσπασης;

(μονάδες 8)

28

9ο Κριτήριο Αξιολόγησης

ΚΕΦ. 5: ΟΞΕΑ, ΒΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΙΟΝΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.

A1. Το κατιόν υδρονίου (ή οξωνίου) H_3O^+ :

- α. Είναι οξύ κατά Arrhenius.
- β. Είναι οξύ κατά Brønsted-Lowry.
- γ. Είναι οξύ κατά Brønsted-Lowry και κατά Arrhenius.
- δ. Δεν είναι ούτε οξύ ούτε βάση κατά Brønsted-Lowry.

(μονάδες 5)

A2. Διαθέτουμε τρία δοχεία με καθαρό νερό. Το πρώτο (1) έχει νερό θερμοκρασίας 0°C , το δεύτερο (2) έχει νερό θερμοκρασίας 25°C και το τρίτο (3) έχει νερό θερμοκρασίας 60°C . Ποια είναι η σχέση των pH τους;

- α. $\text{pH}_1 < \text{pH}_2 < \text{pH}_3$
- β. $\text{pH}_1 = \text{pH}_2 = \text{pH}_3$
- γ. $\text{pH}_1 > \text{pH}_2 > \text{pH}_3$
- δ. Δεν αρκούν τα δεδομένα.

(μονάδες 5)

A3. Σε 100 mL καθαρού νερού διαλύουμε κάθε φορά 0,05 mol καθεμιάς από τις παρακάτω ενώσεις.

- α. KNO_3 β. $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ γ. Na_3PO_4 δ. NH_4NO_3

Από τα διαλύματα που προκύπτουν, ποιο έχει το μεγαλύτερο pH;

Δίνεται: $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = K_b(\text{NH}_3)$.

(μονάδες 5)

A4. Το ανιόν A^- είναι ασθενής βάση με σταθερά ιοντισμού K_b . Σε διάλυμα NaA συγκέντρωσης 0,1 M, δεν ισχύει:

- α. $[\text{HA}][\text{OH}^-] = K_b [\text{A}^-]$

- β. $0,1 = [A^-] + [OH^-]$
γ. $[A^-] + [OH^-] = [H_3O^+]$
δ. Η αρχή διατήρησης της μάζας για το ανιόν A^- .

(μονάδες 5)

- A5. Στο ρυθμιστικό διάλυμα HA / A^- το ασθενές οξύ HA έχει συγκέντρωση c_a , σταθερά ιοντισμού K_a και βαθμό ιοντισμού α_a . Ποια από τις παρακάτω εξισώσεις είναι σωστή;

α. $\alpha_a = \frac{[H_3O^+]}{c_a}$ β. $\alpha_a = \frac{K_a}{[H_3O^+]}$ γ. $\alpha_a = \sqrt{\frac{K_a}{c_a}}$ δ. $\alpha_a = \frac{[H_3O^+]}{K_a}$

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

- B1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Το ανιόν υδροξειδίου (OH^-) είναι ισχυρότερη βάση από την αμμωνία (NH_3).
β. Η αμμωνία (NH_3) είναι το συζυγές οξύ της βάσης NH_2^- .
γ. Ένα όξινο διάλυμα έχει $pH < 7$, σε οποιαδήποτε θερμοκρασία.
δ. Ο ιοντισμός των μοριακών ενώσεων είναι πάντα μερικός.
ε. Στους $60^\circ C$ έχουμε $K_w > 10^{-14} M^2$.

(μονάδες 5)

- B2. Το ασθενές οξύ HA έχει $K_a = 10^{-4} M$. Σε ένα διάλυμά του με $pH = 2$, η συγκέντρωσή του επακριβώς θα είναι:

α. $c = 1,00 M$ β. $c = 1,01 M$ γ. $c = 0,99 M$

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 5)

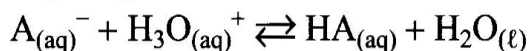
- B3. Διάλυμα NaA έχει $pH = 8$. Ποιος είναι ο βαθμός ιοντισμού του A^- , αν $pK_a(HA) = 8$;

α. $\alpha = 1$ β. $\alpha = 0,5$ γ. $\alpha = 0,9$

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 5)

B4. Το ασθενές οξύ HA έχει $K_a = 5 \cdot 10^{-5}$ M. Για τη χημική ισορροπία:



ποια πρόταση ισχύει;

α. Έχει $K_c = \frac{1}{K_b(A^-)}$ και είναι αριστερά μετατοπισμένη.

β. Έχει $K_c = \frac{1}{K_a(HA)}$ και είναι δεξιά μετατοπισμένη.

γ. Έχει $K_c = \frac{K_{bA^-}}{K_a(HA)}$.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 5)

B5. Για να αυξηθεί ο βαθμός ιοντισμού του NH_4^+ , σ' ένα διάλυμα NH_4Cl , ποια ένωση πρέπει να προσθέσουμε, υπό σταθερό όγκο;

α. $NH_3(g)$

β. $HCl(g)$

γ. $NaOH(s)$

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Με ποιον λόγο όγκων πρέπει να αναμείξουμε διάλυμα Y_1 , που περιέχει NaOH με pH = 13, και διάλυμα Y_2 , που περιέχει HI με pH = 2, για να παρασκευάσουμε διάλυμα με pH = 12;

(μονάδες 10)

Γ2. Διάλυμα Y_3 του ασθενούς οξέος HA έχει όγκο 200 mL. Αναμειγνύουμε το διάλυμα Y_3 με 100 mL διαλύματος Y_1 και προκύπτει διάλυμα Y_4 με pH = 6. Ποια η συγκέντρωση του HA στο διάλυμα Y_3 ;

(μονάδες 10)

Γ3. Ποιος ο βαθμός ιοντισμού του HA στο διάλυμα Y_4 ;

(μονάδες 5)

Για το οξύ HA, $K_a = 10^{-6}$ M. $K_w = 10^{-14}$ M².

ΘΕΜΑ Δ

Διάλυμα Y_1 περιέχει CH_3COOH με βαθμό ιοντισμού 0,01. Αναμειγνύουμε 0,3 L του παραπάνω διαλύματος με 0,1 L διαλύματος NaOH , που έχει $\text{pH} = 13$ (διάλυμα Y_2).

Δ1. Ποια η συγκέντρωση του διαλύματος Y_1 ;
(μονάδες 5)

Δ2. Ποιο το pH του διαλύματος Y_3 που προέκυψε;
(μονάδες 10)

Δ3. Ποιος ο νέος βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH στο διάλυμα Y_3 ;
(μονάδες 5)

Δ4. Αν προσθέσουμε 0,02 mol $\text{KOH}_{(s)}$ στο διάλυμα Y_3 , υπό σταθερό όγκο, ποια θα είναι η μεταβολή του pH του;
(μονάδες 5)

Για το CH_3COOH : $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$ M. $K_w = 10^{-14}$ M², $\log 2 = 0,30$.

- A5.** Δίνονται: 1ο διάλυμα ΚΟΗ 0,01 Μ, 2ο διάλυμα ΗΝΟ₃ 10⁻⁷ Μ και 3ο διάλυμα ασθενούς οξέος ΗΑ 0,1 Μ. Το νερό στους 60°C έχει $K_w = 10^{-13} \text{ M}^2$. Ποια τα πιθανά pH των τριών διαλυμάτων στους 60°C;
- α. $\text{pH}_1 = 12, \text{pH}_2 = 7, \text{pH}_3 = 3,5$
β. $\text{pH}_1 = 12, \text{pH}_2 = 6,5, \text{pH}_3 = 3,5$
γ. $\text{pH}_1 = 11, \text{pH}_2 = 7, \text{pH}_3 = 3$
δ. $\text{pH}_1 = 11, \text{pH}_2 = 6,2, \text{pH}_3 = 3$

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Ποιο από τα παρακάτω διαλύματα πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL διαλύματος ασθενούς οξέος ΗΑ 0,2 Μ, ώστε να μειωθεί το pH του;

- α. 100 mL νερό.
β. 100 mL διαλύματος ΗΑ 0,3 Μ.
γ. 100 mL διαλύματος ΗΑ 0,1 Μ.

(Σε όλα τα διαλύματα ισχύει το κριτήριο της προσέγγισης.)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 5)

- B2.** Να χαρακτηρίσετε ως **Σωστή** ή **Λάθος** την παρακάτω πρόταση:
«Αν το υδροκυανικό οξύ (HCN) είναι ασθενέστερο από το οξύ H_3O^+ , τότε η συζυγής του βάση CN^- είναι ισχυρότερη από τη βάση H_2O ».

(μονάδες 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 4)

- B3.** Η συγκέντρωση των H_3O^+ διαλύματος ΗCl, συγκέντρωσης $c < 10^{-6} \text{ M}$, είναι επακριβώς:

- α. $[\text{H}_3\text{O}^+] = c$
β. $[\text{H}_3\text{O}^+] = c + \frac{K_w}{[\text{H}_3\text{O}^+]}$
γ. $[\text{H}_3\text{O}^+] = c - \frac{K_w}{[\text{H}_3\text{O}^+]}$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 5)

B4. Προσθέτουμε ίσες ποσότητες της μονοπρωτικής βάσης B, που έχει $pK_b = 5$, και του οξέος HA, που έχει $pK_a = 9$, σε νερό. Το διάλυμα που προκύπτει έχει:

α. $pH = 7$ β. $pH = 5$ γ. $pH = 9$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. ($\theta = 25^\circ C$)

(μονάδες 5)

B5. Η μεθανόλη (CH_3OH) έχει $K_a = 10^{-16}$ M. Ποιο το πιθανό pH διαλύματος μεθοξειδίου του νατρίου (CH_3ONa) συγκέντρωσης 0,1 M;

α. $pH = 1$ β. $pH = 7$ γ. $pH = 13$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. ($\theta = 25^\circ C$)

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Με ποιον λόγο όγκων πρέπει να αναμειξουμε διάλυμα NH_4Cl 0,2 M με διάλυμα NH_3 0,2 M για να πάρουμε διάλυμα Y_1 με $pH = 9$, στο οποίο ισχύουν τα κριτήρια προσέγγισης; Για την NH_3 : $K_b = 10^{-5}$ M.

(μονάδες 8)

Γ2. Σε 600 mL διαλύματος Y_1 προσθέτουμε 600 mL διαλύματος $NaOH$ 0,1 M. Ποιο το pH του νέου διαλύματος Y_2 ;

(μονάδες 9)

Γ3. Στο διάλυμα Y_2 διαβιβάζουμε 0,12 mol $HCl_{(g)}$, υπό σταθερό όγκο. Ποιο το pH του τελικού διαλύματος Y_3 ;

(μονάδες 8)

Για την NH_3 : $K_b = 10^{-5}$ M. $K_w = 10^{-14}$ M².

ΘΕΜΑ Δ

Τιτλοδοτούμε 100 mL διαλύματος βενζοϊκού οξέος (C_6H_5COOH) με πρότυπο διάλυμα $NaOH$ που έχει $pH = 13$. Στο ισοδύναμο σημείο καταναλώσαμε ακριβώς 100 mL διαλύματος $NaOH$. Το διάλυμα που προκύπτει έχει $pH = 9$.

Δ1. Ποια ήταν η αρχική συγκέντρωση του C_6H_5COOH ;

(μονάδες 6)

Δ2. Ποια η K_a του C_6H_5COOH ;

(μονάδες 6)

Δ3. Ποιος ο βαθμός ιοντισμού του βενζοϊκού ανιόντος ($C_6H_5COO^-$) στο διάλυμα που προέκυψε;

(μονάδες 6)

Δ4. Ποια η συγκέντρωση των H_3O^+ στο διάλυμα που προέκυψε μετά την προσθήκη 50 mL του πρότυπου διαλύματος NaOH;

(μονάδες 7)

Δίνεται: $K_w = 10^{-14} M^2$.

11ο Κριτήριο Αξιολόγησης

ΚΕΦ. 5: ΟΞΕΑ, ΒΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΙΟΝΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.

- A1.** Προσθέτουμε μικρή ποσότητα $\text{Na}_{(g)}$ σε περίσσεια νερού, οπότε προκύπτει διάλυμα. Το pH του διαλύματος:
- α. Είναι μικρότερο από το pH του νερού.
 - β. Είναι μεγαλύτερο από το pH του νερού.
 - γ. Είναι ίσο με το pH του νερού.
 - δ. Είναι μικρότερο από το pOH του.

(μονάδες 5)

- A2.** Αναμειγνύουμε διαλύματα, ίσων όγκων και ίσης συγκέντρωσης, των παρακάτω ενώσεων. Σε ποια ανάμειξη προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα;
- α. HCl και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
 - β. HCOOH και NaOH
 - γ. CH_3NH_2 και CH_3COONa
 - δ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3^+\text{Cl}^-$ και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$

(μονάδες 5)

- A3.** Διάλυμα όξινου ανθρακικού νατρίου (NaHCO_3) έχει συγκέντρωση $c > 10^{-6} \text{ M}$ και λειτουργεί ως ρυθμιστικό διάλυμα. Αυτό οφείλεται στο ότι:
- α. Περιέχει Na^+ και CO_3^{2-} .
 - β. Περιέχει ένα συζυγές ζεύγος οξύ / βάση.
 - γ. Το HCO_3^- αντιδρά και με H_3O^+ και με OH^- .
 - δ. Το pH του είναι ανεξάρτητο της συγκέντρωσής του.

(μονάδες 5)

- A4.** Σε ποιο από τα παρακάτω διαλύματα θα μεταβληθεί το pH, αν τα αραιώσουμε με προσθήκη νερού;

(Πριν και μετά την αραιώση, σε κάθε διάλυμα, ισχύει το κριτήριο της προσέγγισης).

- α. Διάλυμα $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COONa}$
- β. Διάλυμα NH_4CN
- γ. Διάλυμα NaCl
- δ. Διάλυμα H_2S

(μονάδες 5)

A5. Σε αραιό διάλυμα υδροθεικού οξέος (H_2S), το ιόν με τη μεγαλύτερη συγκέντρωση είναι το:

- α. HS^-
- β. S^{2-}
- γ. H_3O^+
- δ. OH^-

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

B1. Να χαρακτηρίσετε ως **Σωστή** ή **Λάθος** την παρακάτω πρόταση:
«Η χημική ισορροπία $\text{HBr} + \text{NH}_2^- \rightleftharpoons \text{Br}^- + \text{NH}_3$ είναι αριστερά μετατοπισμένη».

(μονάδες 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 4)

B2. Το αιθανικό οξύ (CH_3COOH) έχει $\text{pK}_a = 5$. Σε ορισμένο όγκο διαλύματος CH_3COONa 1 M προσθέτουμε διπλάσιο όγκο διαλύματος CH_3COOH 0,5 M. Το διάλυμα που προκύπτει:

- α. Είναι ρυθμιστικό διάλυμα με $\text{pH} = 9$.
- β. Είναι ρυθμιστικό διάλυμα με $\text{pH} = 5$.
- γ. Είναι ουδέτερο.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. ($\theta = 25^\circ\text{C}$)

(μονάδες 5)

B3. Γιατί το ανιόν NO_3^- δεν αντιδρά με το νερό;

(μονάδες 5)

B4. Να χαρακτηρίσετε ως όξινο ή βασικό ή ουδέτερο διάλυμα συγκέντρωσης 0,1 M: NH_4Br , CH_3COOK , $\text{CH}_3\text{COONH}_4$.

Δίνεται: $\text{K}_b(\text{NH}_3) = \text{K}_a(\text{CH}_3\text{COOH})$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 5)

- B5.** Ποια από τις παρακάτω σχέσεις **δεν** ισχύει σε διάλυμα (υδατικό) NH_3 , συγκέντρωσης $c < 10^{-6} \text{ M}$;
- α.** $[\text{OH}^-] = [\text{NH}_4^+]$
 - β.** $c = [\text{NH}_4^+] + [\text{NH}_3]$
 - γ.** $K_b[\text{NH}_3] = [\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]$
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Γ

Διάλυμα Y_1 περιέχει NaA 0,4 M.

- Γ1.** Σε 100 mL διαλύματος Y_1 προσθέτουμε 200 mL διαλύματος HCl 0,1 M και προκύπτει διάλυμα Y_2 με $\text{pH} = 9$. Ποια η σταθερά ιοντισμού K_b της ασθενούς βάσης A^- ;
- Γ2.** Σε 100 mL διαλύματος Y_1 πόσα mL νερού πρέπει να προσθέσουμε για να τετραπλασιαστεί ο βαθμός ιοντισμού της ασθενούς βάσης A^- ;
- Γ3.** Αναμειγνύουμε ίσους όγκους διαλύματος Y_1 και διαλύματος NaB 0,2 M και προκύπτει διάλυμα Y_3 με $\text{pH} = 12$.
- α.** Ποια η σταθερά ιοντισμού K_b της ασθενούς βάσης B^- ;
 - β.** Από τις ασθενείς βάσεις A^- και B^- , ποια είναι ισχυρότερη;
 - γ.** Ποιος ο βαθμός ιοντισμού κάθε βάσης στο διάλυμα Y_3 ;
- Δίνεται: $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$.

(μονάδες 5)

(μονάδες 5)

(μονάδες 15)

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Διάλυμα Y_1 έχει όγκο 8 L και περιέχει 24,8 g κορεσμένης πρωτοταγούς αμίνης RNH_2 . Το διάλυμα Y_1 έχει $\text{pH} = 11$, και η RNH_2 έχει εκατοστιαίο βαθμό ιοντισμού 1%. Ποια η σταθερά ιοντισμού της RNH_2 και ποιος ο συστακτικός τύπος της;
- Δ2.** Στον μισό όγκο του διαλύματος Y_1 πόσα L νερού πρέπει να προσθέσουμε για να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα;

(μονάδες 6)

(μονάδες 5)

Δ3. Στον άλλο μισό όγκο του διαλύματος Y_1 διαβιβάζουμε $0,4 \text{ mol HBr}_{(g)}$, υπό σταθερό όγκο, οπότε προκύπτει το διάλυμα Y_3 . Ποιο είναι το pH του;

(μονάδες 6)

Δ4. Πόση ποσότητα $\text{NaOH}_{(s)}$ πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα Y_3 για να μεταβληθεί το pH του κατά 2 μονάδες; (Ο όγκος του διαλύματος Y_3 παραμένει σταθερός.)

(μονάδες 8)

Δίνεται: $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$.

12ο Κριτήριο Αξιολόγησης

ΚΕΦ. 5: ΟΞΕΑ, ΒΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΙΟΝΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.

A1. Για διάλυμα ασθενούς οξέος HA σταθεράς ιοντισμού K_a , οποιασδήποτε συγκέντρωσης $c > 10^{-6}$ M, ο βαθμός ιοντισμού (α) υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$\alpha. \quad \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{c}}$$

$$\beta. \quad \alpha = \frac{[A^-]}{[HA]}$$

$$\gamma. \quad \alpha = \frac{[H_3O^+]}{K_a + [H_3O^+]}$$

$$\delta. \quad \alpha = \frac{K_a}{K_a + [H_3O^+]}$$

(μονάδες 5)

A2. Σε ρυθμιστικό διάλυμα το ασθενές οξύ έχει συγκέντρωση c_a , βαθμό ιοντισμού α_a και σταθερά ιοντισμού K_a , ενώ η συζυγής βάση έχει συγκέντρωση c_b , βαθμό ιοντισμού α_b και σταθερά ιοντισμού K_b . Επίσης ισχύουν οι σχέσεις: $\frac{K_a}{c_a} < 0,01$ και $\frac{K_b}{c_b} < 0,01$. Επομένως δεν ισχύει:

α. Αν $c_b > c_a$, τότε $pH > pK_a$.

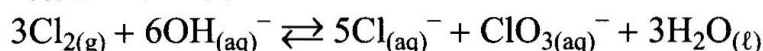
β. Αν $c_b < c_a$, τότε $pOH > pK_b$.

$$\gamma. \quad \alpha_b = \sqrt{\frac{K_b}{c_b}}$$

$$\delta. \quad \alpha_b = \frac{[OH^-]}{c_b}$$

(μονάδες 5)

A3. Μελετάμε τη χημική ισορροπία:



Για να μετατοπίσουμε τη χημική ισορροπία αριστερά, ποια από τις επόμενες ενώσεις πρέπει να προσθέσουμε, υπό σταθερό όγκο και θερμοκρασία;

- α. $\text{Cl}_{2(g)}$ β. $\text{NaOH}_{(s)}$ γ. $\text{KBr}_{(s)}$ δ. $\text{HBr}_{(g)}$
(μονάδες 5)

A4. Αναμειγνύουμε ίσους όγκους διαλυμάτων Y_1 και Y_2 . Σε ποια από τις παρακάτω περιπτώσεις προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα με τη μεγαλύτερη ρυθμιστική ικανότητα;

- α. Το Y_1 είναι KOH 1 M και το Y_2 είναι HCOOH 2 M.
β. Το Y_1 είναι KOH 0,5 M και το Y_2 είναι HCOOH 1 M.
γ. Το Y_1 είναι KOH 2 M και το Y_2 είναι HCOOH 1 M.
δ. Το Y_1 είναι KOH 0,5 M και το Y_2 είναι HCOOH 0,5 M.

(μονάδες 5)

A5. Η χημική ισορροπία $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{OH}_{(aq)}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}_{(aq)}^- + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ είναι μετατοπισμένη δεξιά. Αν το CH_3COOH έχει $K_a = 10^{-5}$ M, τότε στους 25°C θα ισχύει:

- α. $K_a(\text{H}_2\text{O}) < 10^{-5}$ M
β. $K_a(\text{H}_2\text{O}) > 10^{-5}$ M
γ. $K_b(\text{OH}^-) = 10^{-9}$ M
δ. $K_b(\text{OH}^-) < 10^{-9}$ M

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

B1. Ποια από τις παρακάτω ουσίες, αν προστεθεί σε διάλυμα που περιέχει χλωριούχο αμμώνιο (NH_4Cl) και αμμωνία (NH_3), δε θα μεταβάλει το pH του; (Πριν και μετά την προσθήκη ισχύουν τα κριτήρια προσέγγισης.)

- α. $\text{NaOH}_{(s)}$ β. $\text{HCl}_{(g)}$ γ. $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ δ. $\text{NH}_4\text{I}_{(s)}$
(μονάδες 5)

B2. Ο δείκτης πράσινο της βρομοκρεσόλης είναι ένα ασθενές οξύ $\text{H}\Delta$ με $pK_{a\text{H}\Delta} = 5$. Τα μόριά του είναι κίτρινα, τα ιόντα του μπλε, ενώ κίτρινο + μπλε = πράσινο. Προσθέτουμε 2-3 σταγόνες αυτού του δείκτη σε άχρωμο διάλυμα και αυτό χρωματίζεται πράσινο. Ποια από τις παρακάτω σχέσεις **δεν** ισχύει;

- α. $0,1[\Delta^-] > [\text{H}\Delta] > 10[\Delta^-]$

- β. $0,1 < \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{K_a} < 10$
γ. $4 < \text{pH} < 6$
δ. $0,1[\text{H}\Delta] < [\Delta^-] < 10[\text{H}\Delta]$

(μονάδες 5)

B3. Ο παρακάτω πίνακας δίνει τα στοιχεία τεσσάρων ογκομετρήσεων.

ογκομετρήσεις	πρότυπο διάλυμα	άγνωστο διάλυμα	pH στο ισοδύναμο σημείο
1η	NaOH	HCl	pH ₁
2η	NaOH	CH ₃ COOH	pH ₂
3η	HNO ₃	NaOH	pH ₃
4η	HNO ₃	NH ₃	pH ₄

Η σχέση των ισοδύναμων σημείων pH₁, pH₂, pH₃ και pH₄, είναι:

- α. $\text{pH}_4 < \text{pH}_1 = \text{pH}_3 < \text{pH}_2$
β. $\text{pH}_2 < \text{pH}_1 = \text{pH}_3 < \text{pH}_4$
γ. $\text{pH}_1 < \text{pH}_2 < \text{pH}_3 < \text{pH}_4$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 5)

B4. Σε πολλά βιολογικά πειράματα χρησιμοποιούμε ως ρυθμιστικό διάλυμα ένα διάλυμα που περιέχει NaH₂PO₄ 1 M και Na₂HPO₄ 0,1 M. Αν το δισόξινο φωσφορικό ιόν (H₂PO₄⁻) έχει pK_a = 7,2 και ισχύει η εξίσωση Henderson-Hasselbalch, τότε το pH του είναι:

- α. $\text{pH} = 7,2$ β. $\text{pH} = 8,2$ γ. $\text{pH} = 6,2$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 5)

B5. «Σε ρυθμιστικό διάλυμα HB⁺ / B ο βαθμός ιοντισμού του ασθενούς οξέος HB⁺ είναι $\alpha_a = \frac{K_a}{c_b}$, και ο βαθμός ιοντισμού της ασθενούς βάσης B είναι

$$\alpha_b = \frac{K_b}{c_a}. \text{ (Ισχύουν τα κριτήρια προσέγγισης.)} \text{»}$$

Να χαρακτηρίσετε την πρόταση ως **Σωστή** ή **Λάθος**.

(μονάδες 1)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 4)

ΘΕΜΑ Γ

Διαθέτουμε τέσσερα διαλύματα συγκέντρωσης 0,1 M: διάλυμα Y_1 περιέχει ασθενές οξύ HA, διάλυμα Y_2 περιέχει KOH, διάλυμα Y_3 περιέχει HNO₃, και διάλυμα Y_4 περιέχει το άλας NaA.

Γ1. Αναμειγνύουμε ίσους όγκους διαλύματος Y_1 και διαλύματος Y_4 και προκύπτει διάλυμα με pH = 5. Ποιο το pH του κάθε διαλύματος;

(μονάδες 8)

Γ2. Σε 1 L διαλύματος Y_4 πόσα L νερού πρέπει να προσθέσουμε για να μεταβληθεί το pH κατά 1;

(μονάδες 5)

Γ3. Αναμειγνύουμε 1 L διαλύματος Y_1 , 1 L διαλύματος Y_2 και 8 L νερού. Ποιο το pH του διαλύματος που προκύπτει;

(μονάδες 5)

Γ4. Πόσα L διαλύματος Y_3 πρέπει να προσθέσουμε σε 1000 L διαλύματος Y_4 για να προκύψει διάλυμα με pH = 7;

(μονάδες 7)

Δίνεται: $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$.

ΘΕΜΑ Δ

Διαθέτουμε διάλυμα Y_1 που περιέχει NH₃ 0,1 M, και διάλυμα Y_2 που περιέχει HCl 0,1 M.

Δ1. Αναμειγνύουμε 2 L διαλύματος Y_1 με 1 L διαλύματος Y_2 και προκύπτει διάλυμα Y_3 με pH = 9. Ποια η σταθερά ιοντισμού της NH₃;

(μονάδες 6)

Δ2. Αναμειγνύουμε 1,8 L διαλύματος Y_1 με 2,2 L διαλύματος Y_2 και προκύπτει διάλυμα Y_4 . Ποιο το pH του και ποιος ο βαθμός ιοντισμού του NH₄⁺;

(μονάδες 6)

Δ3. Πόσα mol $\text{NaOH}_{(s)}$ πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα Y_3 , υπό σταθερό όγκο, για να μεταβληθεί το pH του κατά 1 και να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα;

(μονάδες 6)

Δ4. Ογκομετρούμε διάλυμα υδροξυλαμίνης (NH_2OH) όγκου 100 mL και αρχικού $\text{pH}_0 = 9,5$ με πρότυπο το διάλυμα Y_2 . Στο ισοδύναμο σημείο καταναλώθηκαν 100 mL του πρότυπου διαλύματος.

α. Ποια η συγκέντρωση της NH_2OH , στο διάλυμά της;

β. Ποια η σταθερά ιοντισμού της NH_2OH ;

(μονάδες 7)

$$K_w = 10^{-14} \text{ M}^2.$$

13ο Κριτήριο Αξιολόγησης

ΚΕΦ. 6: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΗ ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.

A1. Από τις παρακάτω υποστιβάδες, περισσότερα ηλεκτρόνια μπορεί να έχει η υποστιβάδα:

- α. 8s β. 7p γ. 6d δ. 5f

(μονάδες 5)

A2. Από τα παρακάτω τροχιακά, τη μεγαλύτερη ενέργεια έχει το τροχιακό με κβαντικούς αριθμούς:

- α. $n = 4, l = 1, m_l = 0$
β. $n = 3, l = 2, m_l = 1$
γ. $n = 3, l = 1, m_l = -1$
δ. $n = 4, l = 0, m_l = 0$

(μονάδες 5)

A3. Το στοιχείο αρσενικό (${}_{33}\text{As}$) είναι στη θεμελιώδη κατάσταση. Πόσα τροχιακά του έχουν μόνο ένα ηλεκτρόνιο;

- α. ένα β. δύο γ. τρία δ. τέσσερα

(μονάδες 5)

A4. Ένα ηλεκτρόνιο ανήκει σε d τροχιακό της M στιβάδας. Οι τρεις πρώτοι κβαντικοί αριθμοί που μπορεί να έχει είναι:

- α. $n = 3, l = 3, m_l = 0$
β. $n = 3, l = 2, m_l = -2$
γ. $n = 3, l = 2, m_l = -3$
δ. $n = 4, l = 2, m_l = -1$

(μονάδες 5)

A5. Ο αριθμός των στοιχείων που ανήκουν στην 6 περίοδο του περιοδικού πίνακα είναι:

- α. 18 β. 32 γ. 36 δ. 42

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

B1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Η 6d υποστιβάδα έχει πέντε τροχιακά.
β. Η 4d υποστιβάδα μπορεί να έχει μέχρι δέκα ηλεκτρόνια.
γ. Η 3p υποστιβάδα έχει $n = 3$ και $l = 2$.
δ. Η 3s υποστιβάδα έχει μεγαλύτερη ενέργεια από την 5s υποστιβάδα.
ε. Η N στιβάδα έχει τέσσερις υποστιβάδες και δεκαέξι τροχιακά.

(μονάδες 5)

B2. «Η πρώτη ενέργεια ιοντισμού του υδρογόνου είναι $1,31 \text{ MJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ».
Να χαρακτηρίσετε την πρόταση ως **Σωστή** ή **Λάθος** και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. ($N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ σωματίδια $\cdot \text{mol}^{-1}$.)

(μονάδες 8)

B3. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή, με υποστιβάδες στη θεμελιώδη κατάσταση, των σωματιδίων $_{21}\text{Sc}$, $_{35}\text{Br}^-$, $_{29}\text{Cu}^{2+}$.

(μονάδες 6)

B4. Να γράψετε τη δομή των ισοηλεκτρονιακών σωματιδίων $_{16}\text{S}^{2-}$, $_{18}\text{Ar}$ και $_{20}\text{Ca}^{2+}$, με υποστιβάδες. Ποιο έχει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού;

(μονάδες 1)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Αν E_1 είναι η ενέργεια του ηλεκτρονίου του ατόμου υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση, και N_A είναι ο αριθμός Avogadro, να υπολογίσετε την ενέργεια που απαιτείται για τον ιοντισμό 1 mol ατόμων υδρογόνου, από τη θεμελιώδη κατάσταση.

(μονάδες 6)

- Γ2.** Αν 1 mol ατόμων υδρογόνου αποδιεγερθεί από την πρώτη διεγερμένη κατάσταση στη θεμελιώδη, να υπολογίσετε την ενέργεια που εκλύεται.
(μονάδες 8)
- Γ3.** Αν το ηλεκτρόνιο του ατόμου υδρογόνου κινούμενο αντιστοιχεί σε υλόκυμα μήκους κύματος $\lambda = 663 \text{ nm}$, να υπολογίσετε την ορμή του σε μονάδες S.I. Δίνεται η σταθερά Planck $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$.
(μονάδες 6)
- Γ4.** Να γράψετε τις δυνατές τετράδες κβαντικών αριθμών για το ηλεκτρόνιο του ατόμου υδρογόνου ${}_1\text{H}$:
- Στη θεμελιώδη κατάσταση.
 - Στην πρώτη διεγερμένη κατάσταση.
- (μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό (Z) κάθε στοιχείου, από τα παρακάτω δεδομένα:
(Όλα τα στοιχεία και ιόντα είναι στη θεμελιώδη κατάσταση.)
Στοιχείο Α: Το άτομό του έχει τρία ηλεκτρόνια σθένους με $n = 3$.
Στοιχείο Β: Το ανιόν του B^{2-} είναι ισοηλεκτρονιακό με το στοιχείο ${}_{18}\text{Ar}$.
Στοιχείο Γ: Το άτομό του έχει τρία ηλεκτρόνια σθένους στην 3d υποστιβάδα.
Στοιχείο Δ: Ανήκει στην p^5 ομάδα του περιοδικού πίνακα και έχει $n_{\text{max}} = 3$.
Στοιχείο Ε: Ανήκει στην 4 περίοδο του περιοδικού πίνακα και τα ηλεκτρόνια του έχουν άθροισμα των m_s ίσο με +3 ή -3.
(μονάδες 10)
- Δ2.** Να καθορίσετε με τρεις τρόπους την ομάδα του περιοδικού πίνακα όπου ανήκει το στοιχείο Ε.
(μονάδες 6)
- Δ3.** Να συγκρίνετε τις πρώτες ενέργειες ιοντισμού των στοιχείων Α, Β και Δ.
(μονάδες 5)
- Δ4.** Να συγκρίνετε τις ακτίνες των σωματιδίων Β και B^{2-} .
(μονάδες 4)

14ο Κριτήριο Αξιολόγησης

ΚΕΦ. 6: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΗ ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.

A1. Ένα στοιχείο μετάπτωσης, στη θεμελιώδη κατάσταση, μπορεί να έχει τη δομή:

- α. $[\text{Ar}] 4s^2$
- β. $[\text{Ar}] 3d^5 4s^2$
- γ. $[\text{Ar}] 3d^5 4s^2 5p^6$
- δ. $[\text{Ar}] 3d^5 4s^2 4p^6$

(μονάδες 5)

49

A2. Σε ένα πολυηλεκτρονιακό άτομο, τη μεγαλύτερη ενέργεια έχει το ηλεκτρόνιο με κβαντικούς αριθμούς:

- α. $(2, 1, 0, -\frac{1}{2})$
- β. $(2, 1, -1, +\frac{1}{2})$
- γ. $(2, 0, 0, +\frac{1}{2})$
- δ. $(3, 0, 0, -\frac{1}{2})$

(μονάδες 5)

A3. Από τα παρακάτω στοιχεία έγχρωμες ενώσεις σχηματίζει το στοιχείο:

- α. ${}_{35}\text{X}$
- β. ${}_{20}\text{Y}$
- γ. ${}_{25}\text{Z}$
- δ. ${}_{31}\text{Q}$

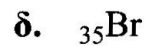
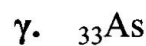
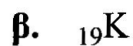
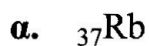
(μονάδες 5)

A4. Πόσα μονήρη ηλεκτρόνια έχει το άτομο του ${}_{24}\text{Cr}$, και πόσα απ' αυτά έχουν $l = 2$;

- α. έξι και πέντε
- β. έξι και έξι
- γ. πέντε και πέντε
- δ. πέντε και ένα

(μονάδες 5)

A5. Ποιο από τα παρακάτω στοιχεία έχει τη μεγαλύτερη πρώτη ενέργεια ιοντισμού;



(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

B1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Κατά τη διεγέρση του ηλεκτρονίου στο άτομο υδρογόνου, το ηλεκτρόνιο απομακρύνεται από τον πυρήνα.

β. Ένα τροχιακό μιας p υποστιβάδας έχει τρεις δυνατούς προσανατολισμούς στον χώρο.

γ. Αν ένα ηλεκτρόνιο έχει $m_l = 0$, τότε ανήκει σε s τροχιακό οπωσδήποτε.

δ. Όλα τα κατιόντα των στοιχείων μετάπτωσης έχουν άθροισμα m_s των ηλεκτρονίων τους ίσο με μηδέν.

ε. Η M στιβάδα έχει τρεις υποστιβάδες και εννέα τροχιακά.

(μονάδες 5)

B2. «Το κατιόν ${}_{29}\text{Cu}^+$ έχει μεγαλύτερη ακτίνα από το κατιόν ${}_{19}\text{K}^+$ ».

Να χαρακτηρίσετε την πρόταση ως **Σωστή** ή **Λάθος**.

(μονάδες 1)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 4)

B3. Να καθορίσετε τον τομέα και την περίοδο του στοιχείου ${}_{24}\text{Cr}$. Επίσης την ομάδα: με βάση τους τομείς, με την κλασική και με τη νέα αρίθμηση.

(μονάδες 10)

B4. Ποιες υποστιβάδες και με ποια σειρά συμπληρώνονται στην 6 περίοδο του περιοδικού πίνακα;

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται τα στοιχεία ${}_{1}\text{H}$, ${}_{35}\text{Br}$, ${}_{8}\text{O}$, ${}_{7}\text{N}$.

α. Πόσα μονήρη ηλεκτρόνια έχει κάθε άτομο των παραπάνω στοιχείων;

β. Να συγκρίνετε τις ατομικές ακτίνες των ατόμων ${}_{8}\text{O}$ και ${}_{7}\text{N}$.

- γ. Να συγκρίνετε το μέγεθος των ιόντων ${}^8\text{O}^{2-}$ και ${}^7\text{N}^{3-}$.
δ. Να συγκρίνετε την πρώτη ενέργεια ιοντισμού των στοιχείων ${}^8\text{O}$ και ${}^7\text{N}$.

(μονάδες 12)

- Γ2. Ποιο είναι το μήκος κύματος του φωτονίου που διεγείρει το ηλεκτρόνιο του ατόμου ${}^1\text{H}$ από τη θεμελιώδη κατάστασή του, όταν αποδιεγειρόμενο το ηλεκτρόνιο στην αρχική του κατάσταση εκπέμπει διαδοχικά δύο ακτινοβολίες με μήκος κύματος $\lambda_1 = 650 \text{ nm}$ και $\lambda_2 = 100 \text{ nm}$ αντίστοιχα;

(μονάδες 13)

ΘΕΜΑ Δ

Το στοιχείο X έχει στις στιβάδες του μέγιστο κύριο κβαντικό αριθμό (n_{\max}) 4, και το άτομό του, στη θεμελιώδη κατάσταση, έχει στην εξωτερική του στιβάδα τρία τροχιακά πλήρως συμπληρωμένα.

- Δ1. Ποια είναι η θέση, ο τομέας και η ομάδα (με τρεις τρόπους) του στοιχείου X στον περιοδικό πίνακα;

(μονάδες 10)

- Δ2. α. Να συγκρίνετε την πρώτη ενέργεια ιοντισμού των στοιχείων X, ${}_{20}\text{Ca}$, ${}_{36}\text{Kr}$.

- β. Να συγκρίνετε το μέγεθος των ιόντων X^- , ${}_{34}\text{Se}^{2-}$, ${}_{37}\text{Rb}^+$.

(μονάδες 7)

- Δ3. Να γράψετε δύο πιθανές τετράδες κβαντικών αριθμών του τελευταίου ηλεκτρονίου:

- α. του ατόμου X

- β. του ατόμου ${}_{28}\text{Ni}$

(μονάδες 8)

15ο Κριτήριο Αξιολόγησης

ΚΕΦ. 6: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΗ ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.

Α1. Αν $\lambda_e = \lambda_p$ και $m_p = 1836m_e$, τότε ισχύει η σχέση:

α. $v_e = v_p$ β. $v_e = 1836v_p$ γ. $v_e = \frac{1}{v_p}$ δ. $v_e = \frac{1}{1836v_p}$

(μονάδες 5)

Α2. Τα στοιχεία που ανήκουν στην 4 περίοδο του περιοδικού πίνακα έχουν:

- α. Ατομικούς αριθμούς (Z) μεγαλύτερους ή ίσους του 19 και μικρότερους ή ίσους του 36.
β. Συμπληρωμένη τη στιβάδα O.
γ. Εξωτερική στιβάδα τη M.
δ. Μέγιστο κύριο κβαντικό αριθμό 5.

(μονάδες 5)

Α3. Η 4d υποστιβάδα έχει:

- α. Μικρότερη ενέργεια από την 3p.
β. Δέκα τροχιακά.
γ. Πέντε το πολύ ηλεκτρόνια.
δ. Κβαντικούς αριθμούς $n = 4, l = 2$.

(μονάδες 5)

Α4. Το ευγενές αέριο που ανήκει στην ίδια περίοδο με τα στοιχεία 1ης σειράς μετάπτωσης, έχει ατομικό αριθμό (Z):

α. 10 β. 18 γ. 36 δ. 54

(μονάδες 5)

A5. Ποιο από τα παρακάτω τροχιακά έχει μεγαλύτερη ενέργεια;

- α. $4p_z$ β. $3d_{xy}$ γ. $3p_y$ δ. $4s_0$

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

B1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Όλα τα στοιχεία του s τομέα είναι μέταλλα.
β. Η 1η σειρά των στοιχείων μετάπτωσης ανήκει στην 4 περίοδο του περιοδικού πίνακα.
γ. Οι λανθανίδες ανήκουν στην 6 περίοδο του περιοδικού πίνακα.
δ. Το ατομικό πρότυπο του Bohr μπορεί να εφαρμοστεί και στο κατιόν X^{2+} του στοιχείου ${}_3X$.
ε. Κάθε d υποστιβάδα μπορεί να έχει το πολύ τρία μονήρη ηλεκτρόνια.

(μονάδες 5)

B2. Για το στοιχείο σίδηρος (${}_{26}\text{Fe}$), να καθορίσετε τον αριθμό: ηλεκτρονίων σθένους, μονήρων ηλεκτρονίων σθένους και ζευγών ηλεκτρονίων σθένους.

(μονάδες 6)

B3. Στο σημείο 1 του χώρου η πιθανότητα να βρίσκεται το ηλεκτρόνιο είναι 1%, και στο σημείο 2 είναι 9%. Ποια η τιμή της κυματοσυνάρτησης για τα σημεία 1 και 2;

(μονάδες 4)

B4. Η θερμοχημική εξίσωση $\text{H}_{(g)} \rightarrow e^- + \text{H}^+_{(g)}$, $\Delta H_{\text{ANT}} = +2,18 \cdot 10^{-21}$ kJ, είναι **Σωστή** ή **Λάθος**; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 5)

B5. «Η ενέργεια του ατόμου υδρογόνου, στη δεύτερη διεγερμένη κατάσταση, είναι ίση με $\frac{E_1}{3}$, όπου E_1 = ενέργεια στη θεμελιώδη κατάσταση».

Να χαρακτηρίσετε την πρόταση ως **Σωστή** ή **Λάθος** και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Γ

Τα στοιχεία Φ, Χ, Ψ, Ω ανήκουν στις τρεις πρώτες περιόδους του περιοδικού πίνακα και οι πέντε πρώτες ενέργειες ιοντισμού τους σε $\text{MJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

	E_{i1}	E_{i2}	E_{i3}	E_{i4}	E_{i5}
στοιχείο Φ	1,52	2,67	3,93	5,77	7,24
στοιχείο Χ	0,58	1,82	2,74	11,58	14,83
στοιχείο Ψ	0,74	1,45	7,73	10,45	13,62
στοιχείο Ω	2,08	3,95	6,12	9,37	12,18

Οι ενέργειες ιοντισμού των στοιχείων Φ και Ω δεν παρουσιάζουν ενεργειακό άλμα. Επίσης το κατιόν X^{3+} είναι ισοηλεκτρονιακό με το άτομο του στοιχείου Ω, ενώ τα ηλεκτρόνια του ατόμου Ψ έχουν $n_{\max} = 3$.

Γ1. Να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό (Z) κάθε στοιχείου.

(μονάδες 12)

Γ2. Να εξηγήσετε γιατί η τρίτη ενέργεια ιοντισμού E_{i3} του Ψ είναι πολύ μεγαλύτερη από την πρώτη ενέργεια ιοντισμού E_{i1} του Ω.

(μονάδες 7)

Γ3. Να υπολογίσετε την ενέργεια που απαιτείται για τη μετατροπή:

α. $5 \text{ mol } X_{(g)}$ σε $X^+_{(g)}$

β. $5 \text{ mol } X^+_{(g)}$ σε $X^{2+}_{(g)}$

γ. $5 \text{ mol } X_{(g)}$ σε $X^{2+}_{(g)}$

(μονάδες 6)

Δίνονται: ${}^2\text{He}$, ${}^{10}\text{Ne}$, ${}^{18}\text{Ar}$.

ΘΕΜΑ Δ

Το στοιχείο Χ ανήκει στην 3 περίοδο του περιοδικού πίνακα και έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα απ' όλα τα στοιχεία της. Το στοιχείο Ψ σχηματίζει ανιόν Ψ^- , που είναι ισοηλεκτρονιακό με το άτομο ${}^{18}\text{Ar}$.

- Δ1. α. Ποια η ομάδα (με τρεις τρόπους) του στοιχείου X και του στοιχείου Ψ στον περιοδικό πίνακα;
- β. Να συγκρίνετε τις ατομικές ακτίνες των στοιχείων X, Ψ, ${}_{19}\text{K}$.
- γ. Να συγκρίνετε την πρώτη ενέργεια ιοντισμού των στοιχείων X, Ψ, ${}_{19}\text{K}$.
- δ. Να συγκρίνετε το μέγεθος των ιόντων X^+ , ${}_{9}\text{F}^-$, ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$.

(μονάδες 15)

- Δ2. Το ${}_{12}\text{Mg}$ έχει $E_{i1} = 0,75 \text{ MJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ και $E_{i2} = 1,45 \text{ MJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. Θέλουμε να ιοντίσουμε 10 mol ατόμων ${}_{12}\text{Mg}_{(g)}$ σε κατιόντα ${}_{12}\text{Mg}^{2+}_{(g)}$. Πόση ενέργεια απαιτείται σε MJ;

(μονάδες 10)

16ο Κριτήριο Αξιολόγησης

ΚΕΦ. 6: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΗ ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.

A1. Τα τροχιακά $3p_y$ και $4p_z$ διαφέρουν μεταξύ τους:

- α. Μόνο στο μέγεθος.
- β. Μόνο στο σχήμα.
- γ. Μόνο στον προσανατολισμό στον χώρο.
- δ. Στο μέγεθος και στον προσανατολισμό στον χώρο.

(μονάδες 5)

A2. Το ευγενές αέριο που βρίσκεται στην ίδια περίοδο με τα στοιχεία της 2ης σειράς μετάπτωσης έχει ατομικό αριθμό (Z):

- α. 18
- β. 36
- γ. 54
- δ. 86

(μονάδες 5)

A3. Στο άτομο του ${}_{29}\text{Cu}$, πόσα ηλεκτρόνια έχουν $l = 0$ και πόσα ηλεκτρόνια έχουν $m_l = +1$;

- α. οκτώ και επτά
- β. επτά και έξι
- γ. έξι και έξι
- δ. επτά και επτά

(μονάδες 5)

A4. Ποιο από τα παρακάτω στοιχεία έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα;

- α. ${}_{32}\text{Ge}$
- β. ${}_{18}\text{Ar}$
- γ. ${}_{16}\text{S}$
- δ. ${}_{14}\text{Si}$

(μονάδες 5)

A5. Πόσα στοιχεία που ανήκουν στην 4 περίοδο του περιοδικού πίνακα έχουν τέσσερα μονήρη ηλεκτρόνια, στη θεμελιώδη κατάσταση;

- α. Κανένα στοιχείο.

- β. Ένα στοιχείο.
- γ. Δύο στοιχεία.
- δ. Τρία στοιχεία.

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

B1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Το στοιχείο ${}_2\text{He}$ έχει τη μεγαλύτερη πρώτη ενέργεια ιοντισμού απ' όλα τα στοιχεία.
- β. Η 4 περίοδος περιλαμβάνει στοιχεία που ανήκουν στους τομείς s, p και d.
- γ. Οι ακτινίδες ανήκουν στην 7 περίοδο του περιοδικού πίνακα.
- δ. Όλα τα στοιχεία της ομάδας p⁶ έχουν δομή εξωτερικής στιβάδας ns² np⁴.
- ε. Το τροχιακό 4d_{xy} έχει μεγαλύτερη ενέργεια από το τροχιακό 4d_{yz}.

(μονάδες 5)

B2. Να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό ενός στοιχείου Ω της 3 περιόδου, του οποίου οι τέσσερις πρώτες ενέργειες ιοντισμού σε MJ·mol⁻¹ είναι:

$$E_{i1} = 0,50, \quad E_{i2} = 4,56, \quad E_{i3} = 6,81, \quad E_{i4} = 9,54$$

(μονάδες 5)

B3. «Από τα στοιχεία ${}_3\text{Li}$, ${}_{10}\text{Ne}$, ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{18}\text{Ar}$ μεγαλύτερη ενέργεια δεύτερου ιοντισμού έχει το ${}_{18}\text{Ar}$ ».

Να χαρακτηρίσετε την πρόταση ως **Σωστή** ή **Λάθος**.

(μονάδες 1)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 5)

B4. Το μέταλλο Μ είναι στοιχείο της 3d σειράς. Το κατιόν του M²⁺ έχει εννέα ηλεκτρόνια στην 3d υποστιβάδα του. Ποια είναι η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του σε υποστιβάδες;

(μονάδες 4)

B5. Να αποδείξετε ότι η δεύτερη ενέργεια ιοντισμού E_{i2} του νατρίου (${}_{11}\text{Na}$) είναι μεγαλύτερη από την πρώτη ενέργεια ιοντισμού E_{i1} του νέου (${}_{10}\text{Ne}$).

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Γ

Τα στοιχεία X και Ψ είναι στοιχεία μετάπτωσης της 1ης σειράς.

Το στοιχείο X σχηματίζει κατιόν X^{2+} με δομή $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$.

Το στοιχείο Ψ σχηματίζει κατιόν Ψ^{2+} που δεν έχει μονήρες ηλεκτρόνιο.

- Γ1. α. Ποια είναι η ομάδα (με τρεις τρόπους) του στοιχείου X;
β. Ποια είναι η ομάδα (με τρεις τρόπους) του στοιχείου Ψ;
γ. Ποιο στοιχείο δεν είναι παραμαγνητικό;

(μονάδες 13)

Γ2. α. Να συγκρίνετε τις ατομικές ακτίνες των ατόμων X, ${}_{36}\text{Kr}$, ${}_{37}\text{Rb}$.

β. Να συγκρίνετε την πρώτη ενέργεια ιοντισμού των στοιχείων Ψ, ${}_{19}\text{K}$, ${}_{17}\text{Cl}$.

(μονάδες 12)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το στοιχείο X ανήκει στην 3 περίοδο του περιοδικού πίνακα και οι πέντε πρώτες ενέργειες ιοντισμού του σε $\text{MJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ είναι:

$$E_{i1} = 0,74, \quad E_{i2} = 1,43, \quad E_{i3} = 7,73, \quad E_{i4} = 10,54, \quad E_{i5} = 13,62$$

Ποιος ο ατομικός αριθμός και ποια η ομάδα του στον περιοδικό πίνακα, με τρεις τρόπους;

(μονάδες 6)

Δ2. Το στοιχείο Ψ ανήκει στην 3 περίοδο του περιοδικού πίνακα, σχηματίζει με τα αλκάλια και τις αλκαλικές γαίες ιοντικές ενώσεις, ενώ το άτομό του έχει δύο μονήρη ηλεκτρόνια στη θεμελιώδη κατάσταση. Ποιος ο ατομικός αριθμός και ποια η ομάδα του στον περιοδικό πίνακα, με τρεις τρόπους;

(μονάδες 6)

Δ3. α. Να συγκρίνετε τις ατομικές ακτίνες των στοιχείων X και Ψ.

β. Να συγκρίνετε τις πρώτες ενέργειες ιοντισμού των στοιχείων X και Ψ.

(μονάδες 6)

Δ4. Πόσα mol ατόμων του στοιχείου $X_{(g)}$ μπορούν να μετατραπούν σε κατιόντα $X_{(g)}^{3+}$ με ενέργεια ίση με 19,8 MJ;

(μονάδες 7)

17ο Κριτήριο Αξιολόγησης

ΚΕΦ. 7: ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.

- A1.** Ποια από τις παρακάτω ενώσεις έχει στο μόριό της διπλάσιους σ δεσμούς από π δεσμούς;
- α. προπαδιένιο
 - β. προπενονιτρίλιο
 - γ. προπενικό οξύ
 - δ. προπενάλη

(μονάδες 5)

59

- A2.** Από τις παρακάτω ενώσεις, αυτή που έχει όλα τα άτομα άνθρακα στην ίδια ευθεία είναι το:

α. βουτάνιο β. βουτένιο γ. βουτίνιο δ. 2-βουτίνιο

(μονάδες 5)

- A3.** Από τις παρακάτω οργανικές ενώσεις, αντιδρά και με το Na και με το NaOH η ένωση:

α. HCOOCH_3 β. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ γ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ δ. $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$

(μονάδες 5)

- A4.** Δεν μπορεί να είναι κύριο ή μοναδικό προϊόν μιας αντίδρασης προσθήκης νερού σε ακόρεστο υδρογονάνθρακα η οργανική ένωση:

α. CH_3CHO
β. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
γ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
δ. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

(μονάδες 5)

- A5.** Από τις παρακάτω οργανικές ενώσεις, το ισχυρότερο οξύ κατά Brønsted-Lowry είναι η ένωση:
α. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ **β.** $\text{CH}\equiv\text{CH}$ **γ.** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ **δ.** $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α.** Το άτομο του υδρογόνου συμμετέχει μόνο σε σ δεσμούς.
β. Οι κορεσμένες οργανικές ενώσεις έχουν στο μόριό τους μόνο σ δεσμούς.
γ. Αντιδράσεις προσθήκης δίνουν μόνο οι ακόρεστες ενώσεις.
δ. Οποιαδήποτε αλκοόλη μπορεί να αφυδατωθεί προς αλκένιο.
ε. Τα αλκυλοϊωδίδια είναι περισσότερο δραστικά από τα αλκυλοχλωρίδια σε αντιδράσεις υποκατάστασης.

(μονάδες 5)

60

- B2.** Ποια από τις παρακάτω οργανικές ενώσεις δίνει θετικό το τεστ του ιωδοφορμίου, αλλά δεν ανάγει το αντιδραστήριο Tollens;

- α.** CH_3COCH_3 **β.** CH_3CHO **γ.** HCOOCH_3 **δ.** HCHO
(μονάδες 5)

- B3.** Γιατί η οξείδωση των πρωτοταγών αλκοολών προς αλδεϋδες μπορεί να γίνει με το $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ και όχι με το KMnO_4 ;

(μονάδες 5)

- B4. α.** Να δικαιολογήσετε την πρόταση: «Οι αντιδράσεις προσθήκης των αλκενίων είναι εξώθερμες αντιδράσεις».

(μονάδες 5)

- β.** Κατά την αντίδραση του προπενίου με χλώριο σε υψηλές θερμοκρασίες (500°C - 600°C) παίρνουμε ως προϊόν και το 3-χλωροπροπένιο. Πώς εξηγείται αυτό;

(μονάδες 5)

- Δ2.** Μείγμα των ενώσεων Α και Β χωρίζεται σε τρία ίσα μέρη.
Το 1ο μέρος αντιδρά με Na, οπότε εκλύεται ένα αέριο όγκου 2,24 L (Κ.Σ.).
Το 2ο μέρος αντιδρά με διάλυμα HCN 1 M, οπότε διαπιστώνουμε ότι αντιδρούν 100 mL διαλύματος HCN.
Ποια η σύσταση του μείγματος των Α και Β σε mol;
(μονάδες 8)
- Δ3.** Στο 3ο μέρος κάνουμε ογκομέτρηση οξείδωσης με διάλυμα $K_2Cr_2O_7$
 $\frac{8}{3}$ M, παρουσία H_2SO_4 , μέχρι τα τελικά προϊόντα της οξείδωσης να έχουν
C με αριθμό οξείδωσης +4. Πόσα mL διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ αλλάζουν χρώμα;
(μονάδες 9)

18ο Κριτήριο Αξιολόγησης

ΚΕΦ. 7: ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.

A1. Το στοιχείο βόριο (${}_5\text{B}$) και το στοιχείο φθόριο (${}_9\text{F}$) σχηματίζουν το τριφθοριούχο βόριο (BF_3) με τρεις ομοιοπολικούς δεσμούς, που σχηματίζονται με επικάλυψη τροχιακών τύπου:

- α. s-p β. p-p γ. sp-p δ. sp^2 -p
(μονάδες 5)

A2. Από τις παρακάτω οργανικές ενώσεις, ισχυρότερη βάση κατά Brønsted-Lowry είναι η ένωση:

- α. CH_3ONa β. $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$ γ. CH_3COONa δ. $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CNa}$
(μονάδες 5)

A3. Από τις παρακάτω οργανικές ενώσεις, μπορεί να αντιδράσει και με Na και με $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 / \text{H}_2\text{SO}_4$ και με αντιδραστήριο Fehling (φελίγγειο υγρό) η ένωση:

- α. HCHO
β. CH_3OH
γ. HCOOH
δ. Καμία από τις παραπάνω ενώσεις.

(μονάδες 5)

A4. Μεγαλύτερη δραστικότητα σε αντιδράσεις προσθήκης έχει η καρβονυλική ένωση:

- α. $\text{C}_6\text{H}_5\text{COC}_6\text{H}_5$
β. $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$
γ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$
δ. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$

(μονάδες 5)

- A5.** Στην οργανική χημεία μπορούμε να θεωρήσουμε οξείδωση τη μείωση της ηλεκτρονιακής πυκνότητας του ατόμου C, η οποία προκαλείται:
- α.** Με διάσπαση του δεσμού C–Cl.
 - β.** Με διάσπαση του δεσμού C–N.
 - γ.** Με σχηματισμό του δεσμού C–O.
 - δ.** Με σχηματισμό του δεσμού C–H.
- (μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Αν ένας υδρογονάνθρακας αποχρωματίζει διάλυμα Br₂ / CCl₄, τότε είναι αλκένιο ή αλκίνιο.
 - β.** Όλα τα αλκυλοχλωρίδια με μοριακό τύπο C₅H₁₁Cl μπορούν με αφυδροχλωρίωση να μετατραπούν σε αλκένια.
 - γ.** Κατά τον πολυμερισμό 1 kg βινυλοχλωριδίου, με απόδοση αντίδρασης ίση με 1, παράγεται 1 kg πολυβινυλοχλωριδίου.
 - δ.** Οι πρωτοταγείς αμίνες αντιδρούν και με το HCl και με το CH₃COOH.
 - ε.** Τα αντιδραστήρια Grignard είναι βάσεις κατά Brønsted-Lowry.
- (μονάδες 5)

- B2.** Ποιο από τα παρακάτω μόρια έχει τους περισσότερους π δεσμούς;
- α.** N₂ **β.** CH≡CCH₃ **γ.** CH₂=CHCN **δ.** CH₃CHO
- (μονάδες 5)

- B3.** Δίνονται οι συντακτικά ισομερείς αλκοόλες με μοριακό τύπο C₄H₉OH.
- α.** Ποια από αυτές δεν μπορεί να παρασκευαστεί με αναγωγή καρβονυλικής ένωσης;
- (μονάδες 5)
- β.** Ποια από αυτές μπορεί να μετατραπεί, αντιδρώντας με KMnO₄ / H₂SO₄, στην ένωση με μοριακό τύπο C₄H₈O;
- (μονάδες 5)

- B4.** Ποια πολυμερή βρίσκουν χρήση ως «τεχνητό καουτσούκ» και από ποια μονομερή παράγονται;
- (μονάδες 5)

- Δ2. α.** Να διακρίνετε τις ενώσεις: Α, 3-μεθυλο-4-επτανόλη και 3-μεθυλο-3-επτανόλη.
- β.** Το 20% ορισμένης ποσότητας της ένωσης Α αντέδρασε με το SOCl_2 και σχηματίστηκαν 4,48 L (Κ.Σ.) αέριου μείγματος. Πόση μάζα της ένωσης Ζ θα πάρουμε αν η υπόλοιπη ποσότητα της ένωσης Α οξειδωθεί με απόδοση 0,5;

(μονάδες 13)

Δίνονται οι A_r : C = 12, H = 1, O = 16.