

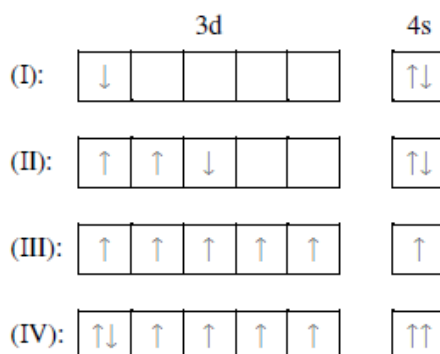
24 - 4 - 2021

ΧΗΜΕΙΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
Θετικών Σπουδών και Σπουδών Υγείας
ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

A1. Δίνονται οι παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές για τις υποστιβάδες 3d και 4s :



Ο κανόνας του Hund δεν επαληθεύεται :

- α. Στη δομή I
- β. Στη δομή II
- γ. Στη δομή III
- δ. Στις δομές I και IV

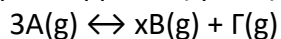
A2. Ποια από τις πιο κάτω προτάσεις είναι σωστή;

- α. Το συζυγές οξύ μιας ισχυρής βάσης είναι ισχυρό οξύ
- β. Σε μια αντίδραση εξουδετέρωσης, ένα οξύ κατά Brønsted - Lowry και η συζυγής του βάση αντιδρούν για να σχηματίσουν άλας και νερό
- γ. Η συζυγής βάση ενός ισχυρού οξέος είναι ασθενής βάση
- δ. Ένα υδατικό διάλυμα που περιέχει ίσες συγκεντρώσεις από ένα ασθενές οξύ και τη συζυγή του βάση είναι ουδέτερο

A3. Για τις ενέργειες των τροχιακών $1s$, $2s$, $2p_x$, $2p_y$ και $2p_z$ στο άτομο ${}_1\text{H}$ ισχύει:

- α. $1s < 2s < 2p_x < 2p_y < 2p_z$
- β. $1s < 2s < 2p_x = 2p_y = 2p_z$
- γ. $1s < 2s = 2p_x = 2p_y = 2p_z$
- δ. $1s = 2s = 2p_x = 2p_y = 2p_z$

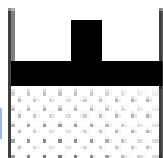
A4. Σε θερμοκρασία θ_1 η σταθερά ισορροπίας για τη χημική εξίσωση:



έχει τιμή $K_{C1} = 4M$. Ο συντελεστής « x » έχει τιμή:

- α) 1
- β) 2
- γ) 3
- δ) Δεν μπορούμε να βγάλουμε ασφαλές συμπέρασμα

A5. Στο εσωτερικό του κυλινδρικού δοχείου του σχήματος που κλείνεται με βαρύ και ευκίνητο έμβολο πραγματοποιείται η αντίδραση,



Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης το έμβολο:

- α) κινείται προς τα πάνω
- β) κινείται προς τα κάτω
- γ) παραμένει αμετακίνητο
- δ) κινείται προς τα πάνω, μόνο αν η αντίδραση είναι εξώθερμη

A6. Η δημιουργία στιγμιαίων ή παροδικών διπόλων οφείλεται:

- α. Στη στιγμιαία ανισοκατανομή των ηλεκτρονίων
- β. Στο φαινόμενο της επαγωγής
- γ. Στις συγκρούσεις των μορίων
- δ. Στις έλξεις μεταξύ ιόντων και μορίων

A7. Δίνονται οι παρακάτω βάσεις:

I. NH_3 II. NH_2^- III. CH_3NH_2 IV. O^{2-} V. CH_3O^-

Από αυτές, ισχυρές είναι οι:

- α. I, III
- β. II, III
- γ. II, III, IV
- δ. II, IV, V

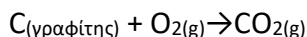
Μονάδες 21

A8. Να γράψετε δίπλα στο γράμμα σε καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις τη λέξη **Σωστό** αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη **Λάθος** αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

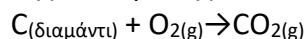
α) Δύο διαλύματα είναι ισοτονικά όταν έχουν την ίδια συγκέντρωση.

β) Το Br_2 διαλύεται στον CCl_4 .

γ) Σε πρότυπες συνθήκες η ενθαλπία της αντίδρασης



είναι ίση με την ενθαλπία της αντίδρασης



δ) Σε θερμοκρασία $\theta < 25^\circ \text{C}$ ένα όξινο υδατικό διάλυμα μπορεί να έχει $\text{pH} = 7$. ($K_w = 10^{-14}$ 25°C)

Μονάδες 4

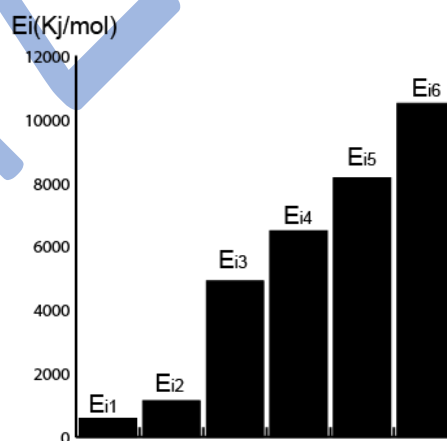
ΘΕΜΑ Β

B1. Το ιόν Σ_1^{3+} του στοιχείου Σ_1 έχει την ίδια ηλεκτρονιακή δομή με το τρίτο ευγενές αέριο. Οι ηλεκτρονιακές δομές αναφέρονται σε θεμελιώδη κατάσταση.

α) Να βρείτε τον ατομικό αριθμό του Σ_1 καθώς και τη θέση του (ομάδα, περίοδος, τομέα) στον Περιοδικό Πίνακα.

β) Το στοιχείο Σ_2 ανήκει στην ίδια περίοδο με το Σ_1 και σε κύρια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Το διπλανό διάγραμμα απεικονίζει τις έξι πρώτες ενέργειες ιοντισμού του.

Να εξηγήσετε ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του Σ_2 .



γ) Το στοιχείο Σ_3 ανήκει στην ίδια περίοδο με το Σ_1 και τον ιόν του $+2$ έχει 5 μονήρη ηλεκτρόνια στη θεμελιώδη του κατάσταση. Να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου Σ_3 .

δ) Να υπολογίσετε τον αριθμό των ηλεκτρονίων στο άτομο του Σ_3 , στη θεμελιώδη κατάσταση που έχουν κβαντικό αριθμό $m_l = -1$.

Μονάδες 6 (2+2+1+1)

B2. Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

- Y1: διάλυμα HClO συγκέντρωσης C M στους 25 °C.
- Y2: διάλυμα HBrO συγκέντρωσης C M στους θ °C.

α. Αν τα δύο διαλύματα έχουν την ίδια τιμή pH, να εξηγήσετε ποια από τις παρακάτω σχέσεις είναι σωστή:

- i. $\theta < 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ii. $\theta = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ iii. $\theta > 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

Δίνονται :

- Θεωρήσετε στους υπολογισμούς σας ότι ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.
- Οι ατομικοί αριθμοί : $Z(\text{Cl}) = 17$ και $Z(\text{Br}) = 35$

Μονάδες 6

β. Ογκομετρούμε ίσους όγκους των παραπάνω διαλυμάτων χρησιμοποιώντας ως πρότυπα τα διαλύματα:

P1: υδατικό διάλυμα NaOH (στοις 25°C) συγκέντρωσης 0,1 M για την ογκομέτρηση του διαλύματος Y1. Από το διάλυμα αυτό καταναλώνουμε για το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης όγκο V_{P1} mL.

P2: υδατικό διάλυμα Ca(OH)₂ (στοις θ°C) συγκέντρωσης 0,2 M για την ογκομέτρηση του διαλύματος Y2. Από το διάλυμα αυτό καταναλώνουμε για το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης όγκο V_{P2} mL.

Να εξηγήσετε ποια από τις παρακάτω σχέσεις ισχύει:

- i. $V_{\text{P1}} = V_{\text{P2}}$ ii. $V_{\text{P1}} = 4 \cdot V_{\text{P2}}$
iii. $V_{\text{P2}} = 2 \cdot V_{\text{P1}}$ iv. $V_{\text{P2}} = 5 \cdot V_{\text{P1}}$

Μονάδες 6

B3. Ένα σύγχρονο πρόβλημα που καλείται να αντιμετωπίσει η ανθρωπότητα είναι αυτό της κλιματικής αλλαγής, για την οποία σε μεγάλο βαθμό ευθύνεται το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Τα αέρια της ατμόσφαιρας, δρώντας με μηχανισμό ανάλογο με αυτό του γυαλιού του θερμοκηπίου, απορροφούν ένα μέρος της υπέρυθρης ακτινοβολίας που εκπέμπει η γη, με αποτέλεσμα την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη. Στα αέρια του θερμοκηπίου ανήκουν: το CH₄, το CO₂, το N₂O (σχήμα γωνιακό) και οι υδρατμοί. Να συγκρίνετε τα σημεία βρασμού των παραπάνω χημικών ενώσεων. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: C=12, O=16, N=14, H=1

Μονάδες 4

B4. Δίνεται ένας πρωτολυτικός δείκτης HΔ με $pK_a = 5$. Αν ο δείκτης αυτός προστεθεί σε ένα διάλυμα χυμού μήλου, το οποίο έχει $\text{pH} = 3$, τι τιμή θα έχει ο λόγος των συγκεντρώσεων $[\Delta^-] / [\text{H}\Delta]$ των δύο συζυγών μορφών του δείκτη; Αν η όξινη μορφή του δείκτη έχει κόκκινο χρώμα, ενώ η βασική μορφή του έχει κίτρινο χρώμα, τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα;

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σχεδόν σε όλα τα νοικοκυριά χρησιμοποιείται συχνά (κυρίως από τις μητέρες μας...) η γνωστή μας χλωρίνη. Η χλωρίνη λοιπόν του εμπορίου είναι τα διάφορα υδατικά διαλύματα του άλατος υποχλωριώδους νατρίου (NaClO), τα οποία παρουσιάζονται ισχυρά αλκαλικά (βασικά).

α. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές διαμορφώσεις των ατόμων από τα οποία αποτελείται το υποχλωριώδες νάτριο σε στιβάδες και υποστιβάδες.

β. Να ταξινομήσετε τα παραπάνω στοιχεία σε τομείς, περιόδους και ομάδες του περιοδικού πίνακα.

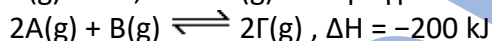
γ. Να εξηγήσετε με βάση τις κατάλληλες χημικές εξισώσεις, γιατί τα υδατικά διαλύματα του υποχλωριώδους νατρίου είναι αλκαλικά.

δ. Να συγκρίνετε ως προς την αλκαλική ισχύ τους τα ιόντα ClO^- , ClO_2^- , ClO_3^- , ClO_4^- .

Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων: $\text{O}=8$, $\text{Na}=11$, $\text{Cl}=17$.

Μονάδες 10 (3+3+2+2)

Γ2. Σε δοχείο 10 L που βρίσκεται υπό σταθερή θερμοκρασία T_1 , εισάγονται 0,6 mol A(g) και 0,6 mol B(g) και πραγματοποιείται η αντίδραση:



Η ισορροπία αποκαθίσταται μετά από χρόνο $t=2\text{min}$ από την έναρξη της αντίδρασης και τότε ισχύει: $[\text{Γ}] = 0,04 \text{ M}$.

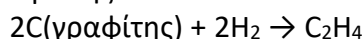
α) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης καθώς και τη μέση ταχύτητα σχηματισμού του Γ(g) από την έναρξη της αντίδρασης ($t = 0$) μέχρι την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας. Όλες οι ταχύτητες να υπολογιστούν σε $\text{M}\cdot\text{min}^{-1}$.

β) Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς K_c της παραπάνω ισορροπίας.

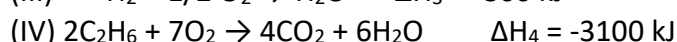
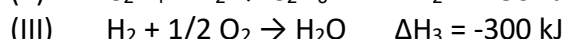
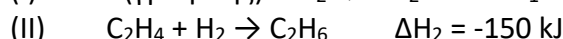
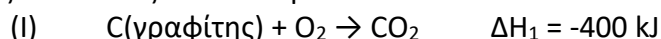
γ) Να εξηγήσετε πως θα μεταβληθεί η θέση της παραπάνω ισορροπίας καθώς και η τιμή της σταθεράς K_c με μείωση της θερμοκρασίας σε T_2 ($T_2 < T_1$).

Μονάδες 7 (3+2+2)

Γ3. Να υπολογιστεί η ΔH της αντίδρασης:



Δίνονται οι μεταβολές ενθαλπίας των αντιδράσεων:



Μονάδες 3

Γ4. Για την αντίδραση διάσπασης της αιθανάλης που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$
υπάρχουν τα παρακάτω πειραματικά δεδομένα, σε ορισμένη θερμοκρασία:

πείραμα	$[\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}]$ (M)	u (M/s)
1	0,1	$9 \cdot 10^{-7}$
2	0,2	$36 \cdot 10^{-7}$
3	0,3	$81 \cdot 10^{-7}$
4	0,4	$144 \cdot 10^{-7}$
5	0,8	;

- α. Να βρεθεί ο νόμος της ταχύτητας για τη διάσπαση της αιθανάλης και η τάξη της αντίδρασης.
β. Να βρεθεί η σταθερά ταχύτητας k καθώς και οι μονάδες μέτρησής της, στη θερμοκρασία που πραγματοποιήθηκαν τα πειράματα.
γ. Να υπολογίσετε την ταχύτητα στο πείραμα 5.

Μονάδες 5 (2+2+1)

ΘΕΜΑ Δ

Υδατικό διάλυμα Y_1 όγκου 1 L περιέχει CH_3COOH συγκέντρωσης C_1 M. Αν ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH είναι $\alpha_1 = 10^{-2}$ και το pH του διαλύματος είναι ίσο με 3.

- Δ1.** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση C_1 M, τη σταθερά ιοντισμού K_a του CH_3COOH καθώς και την %w/v περιεκτικότητα του διαλύματος.
Δίνονται Ar: C=12, H=1, O=16.

Μονάδες 6

- Δ2.** Από το διάλυμα Y_1 πήραμε όγκο V , προσθέσαμε 0,06g CH_3COOH , αραιώσαμε στο διπλάσιο τον όγκο του και προέκυψε διάλυμα Y_2 όγκου $V_2=2V$. Το διάλυμα Y_2 ογκομετρήθηκε με πρότυπο διάλυμα καυστικού νατρίου (NaOH) συγκέντρωσης 0,2M. Για το ισοδύναμο σημείο απαιτήθηκαν 10mL πρότυπου διαλύματος. Να υπολογίσετε:

- α. Τον όγκο V που χρησιμοποιήσαμε από το αρχικό Y_1 διάλυμα.

Μονάδες 4

- β. Το pH του διαλύματος Y_2 πριν αρχίσει η ογκομέτρηση.

Μονάδες 3

- γ. Τη συγκέντρωση των υδροξειδίων που παράγονται από τον αυτοιοντισμό του νερού διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο.

Μονάδες 3

- δ. Να κατασκευάσετε ποιοτικά την καμπύλη ογκομέτρησης της παραπάνω εργαστηριακής διαδικασίας που πραγματοποιήσαμε.

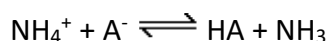
Μονάδες 2

- ε. Φαινολοφθαλεΐνη είναι η εμπειρική ονομασία της οργανικής χημικής ένωσης που, σύμφωνα με την κατά IUPAC ονοματολογία, ονομάζεται

3,3-δι(4-υδροξυφαινυλο)-2-βενζοφουραν-1-(3^H)-όνη. Έχει μοριακό τύπο C₂₀H₁₄O₄. Χρησιμοποιείται ευρέως ως δείκτης για τον προσδιορισμό του pH του τελικού σημείου της ογκομέτρησης. Η φαινολοφθαλεΐνη έχει pK_a = 9,7 της 25 °C. Να αιτιολογήσετε αν είναι της κατάλληλος δείκτης για τον ορθό προσδιορισμό της ογκομέτρησης που πραγματοποιήσαμε.

Μονάδα 1

Δ3. Δίνεται η αντίδραση



Να αιτιολογήσετε προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η παραπάνω ισορροπία αν γνωρίζετε ότι:

Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα με τις εξής πληροφορίες.

Υ1: διάλυμα HA συγκέντρωσης 0,1M με pH=3,5

Υ2: διάλυμα NH₄Cl συγκέντρωσης 0,1M με pH=5

Μονάδες 6

Δίνονται ότι όλα τα διαλύματα είναι υδατικά και έχουν θερμοκρασία 25 °C και για το H₂O: K_w = 10⁻¹⁴.

Σαν αύριο στη ΧΗΜΕΙΑ : 25 Απριλίου 1990

Ο Αυστριακός φυσικός Βόλφγκανγκ Πάουλι γεννήθηκε στις 25/4/1900

Υπήρξε μαθητής του Άρνολτ Σόμμερφελντ, του Νιλς Μπορ και του Μαξ Μπορν. Πολύ νέος ακόμα το 1921, έγραψε μια έκθεση της θεωρίας της σχετικότητας.



Είναι διάσημος για την Απαγορευτική αρχή του Ραυλι, σύμφωνα με την οποία σε ένα άτομο δεν υπάρχουν δύο ηλεκτρόνια που μπορούν να καταλάβουν ταυτόχρονα την ίδια κβαντική κατάσταση. Του απονεμήθηκε το Βραβείο Νόμπελ Φυσικής το 1945 για το έργο του. Διατύπωσε πρώτος τη θεωρία ύπαρξης των νετρίνων| σε μία προσπάθεια να δικαιολογήσει την απώλεια της ενέργειας που παρατηρείται κατά τη διάσπαση ραδιενεργών υλικών. Η αλληλεπίδραση των σωματιδίων αυτών με την ύλη είναι τόσο περιορισμένη, που οι φυσικοί χρειάστηκαν σχεδόν 30 χρόνια για να τη διαπιστώσουν πειραματικά.

Ο Πάουλι τέλος είναι μεταξύ εκείνων που έχουν συμβάλει περισσότερο στη μελέτη της ενοποίησης της θεωρίας της σχετικότητας με την κβαντική μηχανική, κεντρικό πρόβλημα της σύγχρονης Φυσικής.

Chemistry Fun Fact

Κάθε άτομο υδρογόνου στο σώμα σας είναι περίπου 13,5 δισεκατομμυρίων χρόνων, επειδή δημιουργήθηκε κατά τη γέννηση του σύμπαντος

Στο σημείο μηδέν, κατά τη διάρκεια της μοναδικότητας του σύμπαντος, το πρώτο χημικό στοιχείο ήταν το υδρογόνο. Όλα τα άλλα ακολούθησαν μετά όπως, η «μετατροπή» του υδρογόνου στο ήλιο, το οποίο έπειτα μετατράπηκε σε άνθρακα και ούτω καθεξής. Περίπου το 73% της μάζας του ορατού σύμπαντος αποτελείται από υδρογόνο. Περίπου το 25% αποτελείται από Ήλιο και οτιδήποτε άλλο αντιπροσωπεύει μόνο το 2%.

Με βάση τη μάζα, το υδρογόνο και το ήλιο συνθέτουν λιγότερο από το 1% της Γης.