

Όνομα:

Επώνυμο:

Εξεταστέα Ύλη: Διαμοριακές Δυνάμεις, Ώσμωση και Ώσμοτική Πίεση, Θερμοχημεία,
Χημική Κινητική, Χημική Ισορροπία, Ιοντική Ισορροπία,
Περιοδικός Πίνακας

Επιμέλεια Διαγωνίσματος: Φωτεινή Ε. Κακαρώνη

Ημερομηνία: Σάββατο 10 Απριλίου 2021

Αξιολόγηση:

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 επιλογή.

Α1. Ποιο από τα ιόντα που ακολουθούν μπορεί να συμπεριφερθεί στο νερό αποκλειστικά ως οξύ κατά Brönsted - Lowry:



Α2. Σε ένα δοχείο πραγματοποιείται μια χημική αντίδραση που όμως φαίνεται πως δεν εξελίσσεται με την πάροδο του χρόνου. Με ποιον από τους παρακάτω τρόπους μπορούμε να διαπιστώσουμε εάν η αντίδραση είναι μια αργά εξελισσόμενη μονόδρομη αντίδραση ή μια αμφίδρομη αντίδραση που βρίσκεται σε κατάσταση χημικής ισορροπίας :

α. μεταβολή της θερμοκρασίας στο δοχείο

β. μεταβολή του όγκου του δοχείου

γ. προσθήκη κατάλληλου καταλύτη

δ. προσθήκη ποσότητας αντιδρώντος σώματος

Α3. Με θέρμανση του καθαρού νερού από τους 25°C στους 50°C :

Α) η $[\text{H}_3\text{O}^+]$ και η $[\text{OH}^-]$ αυξάνονται

Β) η $[\text{H}_3\text{O}^+]$ και η $[\text{OH}^-]$ μειώνονται

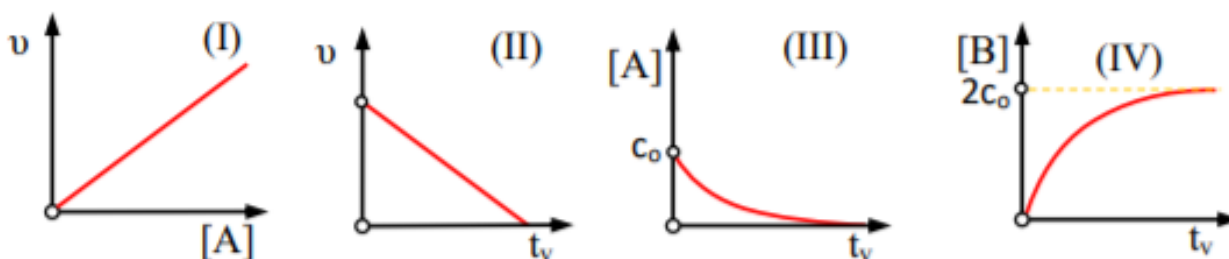
Γ) το pH αυξάνεται και το pOH μειώνεται

Δ) το pH μειώνεται και το pOH αυξάνεται

A4. Πόσα από τα πρώτα 54 στοιχεία του περιοδικού πίνακα, τα άτομά τους διαθέτουν στη θεμελιώδη τους κατάσταση τουλάχιστον ένα ηλεκτρόνιο στην υποστιβάδα 2s:

- α. 52 στοιχεία
- β. 2 στοιχεία
- γ. 4 στοιχεία
- δ. 54 στοιχεία

A5. Για μία αντίδραση 1ης τάξης της μορφής, $A(g) \rightarrow 2B(g)$, ποιο από τα διαγράμματα που ακολουθούν δεν είναι σωστό;



- α. Το διάγραμμα (I)
- β. Τα διάγραμμα (II)
- γ. Το διάγραμμα (III)
- δ. Τα διάγραμμα (IV)

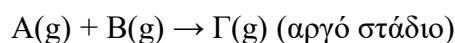
Μονάδες 25

ΘΕΜΑ Β

B1. Η ταχύτητα της αντίδρασης: $2A(g) + B(g) \rightarrow 2\Gamma(g)$ $\Delta H > 0$

βρέθηκε πειραματικά ότι είναι 1ης τάξης ως προς το A και 1ης τάξης ως προς το B σε θερμοκρασία θ_1 °C.

Παρακάτω δίνεται ένας μηχανισμός για την παραπάνω αντίδραση:



α. Να εξηγήσετε γιατί ο παραπάνω μηχανισμός θεωρείται λανθασμένος.

Μονάδες 2

β. Να προτείνετε έναν πιθανό μηχανισμό για την αντίδραση.

Μονάδες 2

B2. Διαθέτουμε τις επόμενες ποσότητες:

x g δείγματος γλυκόζης ($C_6H_{12}O_6$) που περιέχει 10% w/w υγρασία

x g καθαρής ουρίας (NH_2CONH_2)

x g μείγματος γλυκόζης ($C_6H_{12}O_6$) και φρουκτόζης ($C_6H_{12}O_6$)

Διαλύουμε κάθε ποσότητα στο νερό, οπότε προκύπτουν τρία υδατικά διαλύματα που έχουν τον ίδιο όγκο V και την ίδια θερμοκρασία T. Να διατάξετε τα διαλύματα αυτά κατά αυξανόμενη τιμή οσμωτικής πίεσης.

Δίνονται: $M_r(C_6H_{12}O_6) = 180$, $M_r(NH_2CONH_2)$

Μονάδες 5

B3. Σε κενό δοχείο εισάγονται ισομοριακές ποσότητες από τα αέρια A και B και θερμαίνονται σε θερμοκρασία θ_0C , οπότε αποκαθίσταται η ενδόθερμη χημική ισορροπία :



Για την οποία η σταθερά ισορροπίας $K_c = 9$ σε θερμοκρασία θ_0C .

α. Ποια είναι η απόδοση της αντίδρασης;

Μονάδες 4

β. Να εξετάσετε πως μεταβάλλονται η τιμή της K_c , η απόδοση της αντίδρασης και η ολική πίεση στο δοχείο, αν στη θέση χημικής ισορροπίας πραγματοποιηθούν οι εξής μεταβολές:

- Αύξηση της θερμοκρασίας υπό σταθερό όγκο
- Διπλασιασμός του όγκου του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία
- Προσθήκη ποσότητας αερίου A υπό σταθερό όγκο και θερμοκρασία

Μονάδες 6

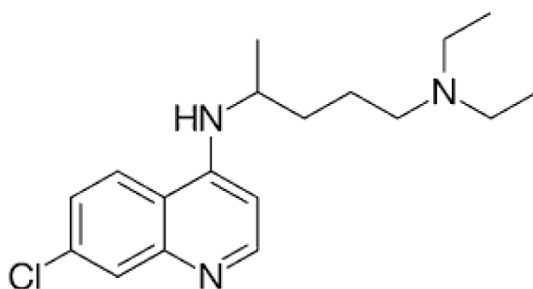
B4. Το άτομο του στοιχείου ${}_{79}Au$ (χρυσός) εμφανίζει ηλεκτρονιακή δομή: $[{}_{54}Xe] 4f^{14} 5d^{10} 6s^1$ στη θεμελιώδη κατάσταση.

- α) Να εξηγήσετε αν υπάρχει απόκλιση της δομής αυτής από τις αρχές της ηλεκτρονιακής δόμησης.
β) Να σημειώσετε την θέση του στοιχείου στον περιοδικό πίνακα (ομάδα, τομέας, περίοδος).
γ) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του στοιχείου που ανήκει στην ίδια ομάδα με το Au αλλά στην 4η περίοδο

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

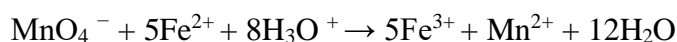
Γ1. Η χλωροκίνη ($M_r = 320$) είναι μια χημική ένωση, της οποίας ο Συντακτικός Τύπος απεικονίζεται παρακάτω



Ειδικοί λοιμωξιολόγοι, τον Μάρτιο του 2020, στην προσπάθειά τους να θεραπεύσουν τους ασθενείς που πρόσφατα είχαν μολυνθεί από τον θανατηφόρο ιό Covid 19, πρότειναν την ενδοφλέβια χορήγηση της χλωροκίνης, υπό μορφή υδατικού διαλύματος. Να εξηγήσετε για ποιο λόγο επιλέχθηκε το νερό ως διαλύτης της χλωροκίνης.

Μονάδες 2

Γ2. Στην ετικέτα ενός φαρμάκου που χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις αναιμίας λόγω έλλειψης σιδήρου αναφέρει ότι κάθε χάπι περιέχει σίδηρο με τη μορφή των ιόντων Fe^{2+} . Για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας του φαρμάκου σε Fe^{2+} , ένα χάπι από το φάρμακο αυτό διαλύεται σε νερό και στο διάλυμα που προκύπτει προσθέτουμε περίσσεια διαλύματος $KMnO_4$ καθώς και μικρή ποσότητα πυκνού διαλύματος H_2SO_4 . Τελικά, προκύπτει διάλυμα όγκου 200 mL στο οποίο διεξάγεται η αντίδραση που ακολουθεί, υπό σταθερή θερμοκρασία.



Η διεξαγωγή της αντίδρασης παρακολουθείται με τη μέτρηση της $[Mn^{2+}]$ η οποία τη χρονική στιγμή $t = 0$ είναι ίση με 0 ενώ από τη χρονική στιγμή $t = 20$ min και μετά σταθεροποιείται σε τιμή ίση με $3 \cdot 10^{-3}$ M.

α) Να εξηγήσετε αν τη χρονική στιγμή $t = 10 \text{ min}$ η $[\text{Mn}^{2+}]$ είναι μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση με $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$.

Μονάδες 3

β) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα κατανάλωσης των ιόντων Fe^{2+} σε $\text{M} \cdot \text{min}^{-1}$ από την έναρξη της αντίδρασης ($t = 0$) μέχρι την ολοκλήρωσή της ($t = 20 \text{ min}$).

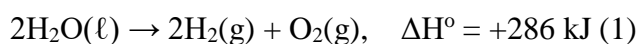
Μονάδες 4

γ) Να προσδιορίσετε την ποσότητα του Fe^{2+} (σε mg) που υπάρχει στο εξεταζόμενο χάπι του φαρμάκου.

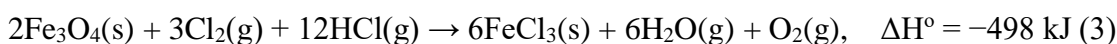
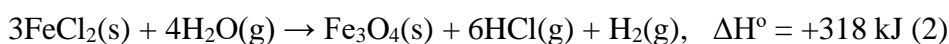
Μονάδες 4

Για το Fe, Ar = 56.

Γ3. Το υδρογόνο είναι ένα καύσιμο πολύ πιο φιλικό από το φυσικό αέριο (CH_4) και προκύπτει από την αντίδραση αποσύνθεσης του H_2O σύμφωνα με την αντίδραση (1) που ακολουθεί.



Η αντίδραση αυτή είναι ενδόθερμη και επομένως απαιτεί ενέργεια για την πραγματοποίησή της, π.χ. ηλεκτρική ενέργεια. Παράλληλα, έχουν ερευνηθεί διάφοροι έμμεσοι τρόποι παραγωγής του υδρογόνου από το H_2O με μικρότερο κόστος και με τη χρήση επιπλέον αντιδραστηρίων που όμως μπορούν εύκολα να ανακυκλωθούν. Ένα παράδειγμα είναι η διαδικασία που ακολουθεί και η οποία περιλαμβάνει τις αντιδράσεις (2), (3) και (4).



α) Να υπολογίσετε την πρότυπη ενθαλπία διάσπασης του νερού με βάση τις θερμοχημικές εξισώσεις (2), (3) και (4).

Μονάδες 4

β) Να εξηγήσετε γιατί η ενθαλπία που υπολογίσατε είναι μικρότερη σε σχέση με την ενθαλπία της αντίδρασης (1).

Μονάδα 2

Γ4. Α) Αν το pH διαλύματος υδροξειδίου του ασβεστίου ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) είναι 13 να υπολογισθεί η μάζα του υδροξειδίου που είναι διαλυμένη σε 2 λίτρα διαλύματος. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ca:40, O:16, H:1 και το γινόμενο ιόντων του νερού $K_w=10^{-14}$.

Μονάδες 3

Β) Σε 20 mL διαλύματος οξέος HA με $\text{pH}=2$ προσθέτουμε νερό μέχρι να γίνει ο όγκος του διαλύματος 2000 mL, οπότε το pH γίνεται 3,6. Τι συμπέρασμα βγάζετε για την ισχύ του οξέος HA;

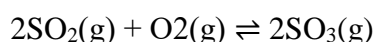
Μονάδες 3

Γ) Διάλυμα HI συγκέντρωσης 0,1M όγκου V_1 αραιώνεται με νερό μέχρι τελικού όγκου V_2 . Αν το pH του αραιωμένου διαλύματος διαφέρει κατά 2 μονάδες από το αρχικό pH να υπολογισθεί ο λόγος $V_1:V_2$.

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.Α) Σε κενό δοχείο όγκου V_1 εισάγεται αέριο μείγμα που περιέχει x mol SO_2 και y mol O_2 . Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία, στους $\theta_1^\circ\text{C}$, αποκαθίσταται χημική ισορροπία:



για την οποία ισχύει $K_{c1}=20$ στους $\theta_1^\circ\text{C}$. Στην κατάσταση ισορροπίας(X.I.₁) προσδιορίστηκαν 2mol SO_2 , 2mol O_2 και 4mol SO_3 . Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης.

Μονάδες 3

Β) Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία, προσθέτουμε στο μείγμα ισορροπίας (X.I.₁) ορισμένη ποσότητα O_2 , οπότε αποκαθίσταται νέα θέση χημικής ισορροπίας(X.I.₂). Αν η απόδοση της αντίδρασης αυξάνεται σε 80%, να υπολογίσετε τον αριθμό των moles του O_2 που προσθέτουμε.

Μονάδες 5

Δ2. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα CH_3COONa ($\Delta 1$) το οποίο έχει συγκέντρωση 0,1 M και $\text{pH}=9$.

Α) Να εξηγήσετε ποια επίδραση θα έχουν στη θέση ιοντικής ισορροπίας οι παρακάτω μεταβολές:

- Προσθήκη νερού (T σταθερή).
- Προσθήκη μικρής ποσότητας KOH (V και T σταθερά)
- Προσθήκη μικρής ποσότητας CH_3COOK (V και T σταθερά)

iv. Προσθήκη μικρής ποσότητας HBr (V και T σταθερά)

Μονάδες 5

B) Να υπολογίσετε πόσα mol στερεού $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg}$ πρέπει να προσθέσουμε σε 200mL του διαλύματος Δ1 για να μεταβληθεί το pH του διαλύματος κατά μισή μονάδα.

Μονάδες 4

Γ) Να υπολογίσετε πόσα mL νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 20mL του Δ1 ώστε να μεταβληθεί το pH του διαλύματος κατά μια μονάδα.

Μονάδες 4

Δ) Σε 100 mL του διαλύματος Δ1 προσθέτουμε 0,01 mol NaOH. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος και το βαθμό ιοντισμού του CH_3COO^- .

Μονάδες 4

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!

Βιβλιογραφία:

[1] Λατζώνης, Πολυνίκης, Χημεία Γ' Λυκείου, Ηλεκτρονική έκδοση 2021

[2] Κώστας Σαλτερής, Χημεία Γ' Λυκείου, Εκδόσεις Σαββάλα