

Όνομα:

Επώνυμο:

Μάθημα: Χημεία Γ΄ Λυκείου

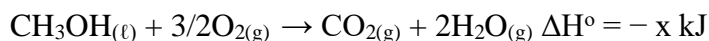
Ύλη: Περιοδικος Πίνακας - Διαμοριακές Δυνάμεις - Ωσμωτική Πίεση -
Θερμοχημεία - Χημική Κινητική- Χημική Ισορροπία

Αξιολόγηση:

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α.1 έως Α.5 να γράψετε στην κόλλα σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Α.1. Δίνονται οι παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις για την καύση της μεθανόλης:



Για τα χ και ψ ισχύει:

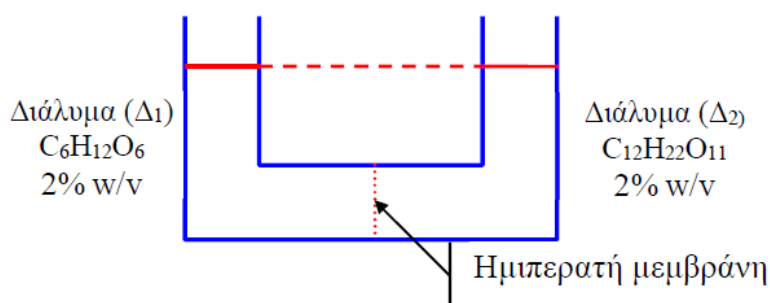
α. $\chi < \psi$

β. $\chi > \psi$

γ. $\chi = \psi$

δ. δεν μπορούμε να τα συγκρίνουμε

Α.2. Διαθέτουμε δύο διαλύματα Δ1 και Δ2 περιεκτικότητας 2% w/v. Το διάλυμα Δ1 περιέχει γλυκόζη ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, $M_r = 180$) και το διάλυμα Δ2 ζάχαρη ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, $M_r = 342$). Τα δύο διαλύματα διαχωρίζονται με ημιπερατή μεμβράνη όπως φαίνεται στο σχήμα:



Μετά από ορισμένο χρόνο θα παρατηρηθεί:

α. δεν θα παρατηρηθεί καμία μεταβολή στους όγκους, καθώς τα δύο διαλύματα έχουν την ίδια περιεκτικότητα

β. δεν θα παρατηρηθεί καμία μεταβολή στους όγκους διότι στις δύο πλευρές της μεμβράνης ασκούνται ίδιες πιέσεις.

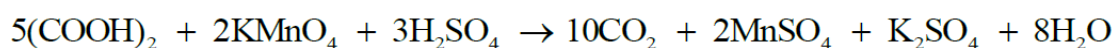
γ. θα παρατηρηθεί αύξηση του όγκου του διαλύματος Δ2

δ. θα παρατηρηθεί αύξηση του όγκου του διαλύματος Δ1

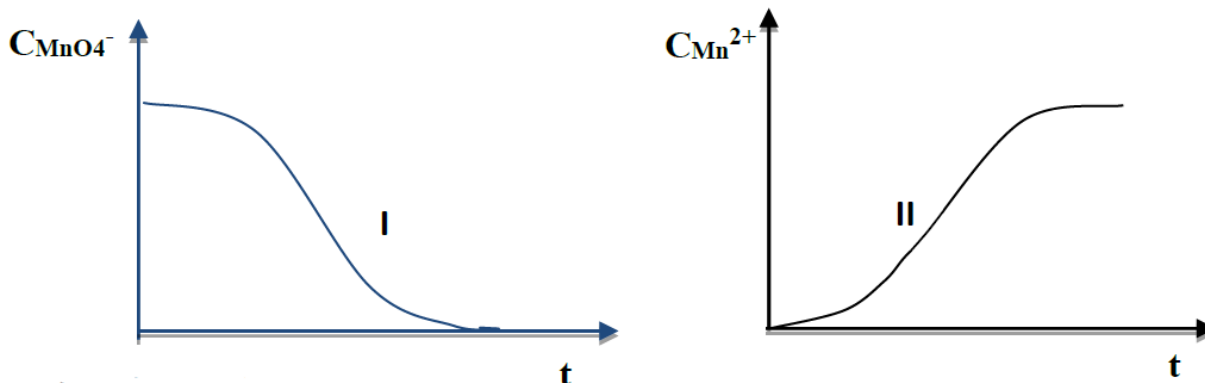
A.3. Αν για μια αντίδραση βρεθεί ότι έχει νόμο ταχύτητας $v = k[A][B]$, τότε:

- η αντίδραση είναι οπωσδήποτε απλή.
- τα μοναδικά αντιδρώντα είναι τα σώματα A και B.
- οι συντελεστές των A και B στη στοιχειομετρική εξίσωση είναι 1 και 1 αντίστοιχα.
- η αντίδραση είναι δευτέρας τάξης.

A.4. Ένα παράδειγμα αυτοκατάλυσης είναι η αντίδραση

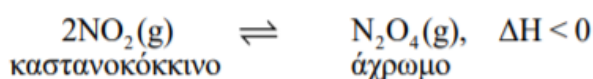


Από τις καμπύλες (I) και (II) τη συγκέντρωση των ιόντων συναρτήσει του χρόνου για τη συγκεκριμένη αντίδραση περιγράφει/φουν σωστά



- μόνο η καμπύλη (I).
- μόνο η καμπύλη (II).
- καμία από τις καμπύλες (I) και (II).
- και οι δύο καμπύλες (I) και (II).

A.5. Σε ένα κλειστό δοχείο, με δυνατότητα μεταβολής του όγκου του έχει αποκατασταθεί, σε ορισμένη θερμοκρασία, η ισορροπία:



Στην ισορροπία το αέριο μείγμα είναι ασθενώς καστανοκόκκινο. Μπορούμε να το κάνουμε πιο έντονα καστανοκόκκινο αν

- α. ελαττώσουμε τη θερμοκρασία, χωρίς μεταβολή όγκου.
β. ελαττώσουμε τον όγκο του δοχείου, χωρίς μεταβολή θερμοκρασίας.
γ. εισάγουμε ευγενές αέριο, χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας.
δ. αυξήσουμε τον όγκο του δοχείου, χωρίς μεταβολή θερμοκρασίας.

Μονάδες 25

ΘΕΜΑ Β

B.1. Η αιθανόλη ή αιθυλική αλκοόλη ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) είναι πτητικό υγρό με σημείο ζέσης 78°C σε πίεση 1 atm.

- i. Να διατάξετε τις επόμενες οργανικές ενώσεις κατά σειρά αυξανόμενου σημείου ζέσης και να **αιτιολογήσετε** την απάντησή σας.

CH_3OH ($M_r=32$)

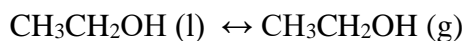
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ($M_r=46$)

HCOOH ($M_r=46$)

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ ($M_r=64.5$)

Μονάδες 5

- ii. Σε ένα κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία:

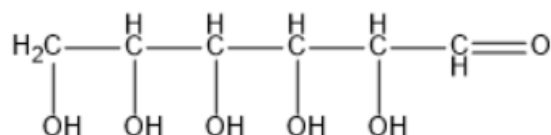


Ποια επίδραση θα έχουν στη θέση ισορροπίας, στην πίεση και στα mol της αέριας αιθανόλης οι εξής μεταβολές; **Αιτιολογήστε την απάντησή σας.**

- a. Ελάττωση του όγκου του δοχείου (T σταθερή)
b. Ελάττωση της θερμοκρασίας (V σταθερός)
c. Προσθήκη ατμών $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

Μονάδες 6

B2. Η γλυκόζη ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) είναι ένας μονοσακχαρίτης που έχει συντακτικό τύπο:



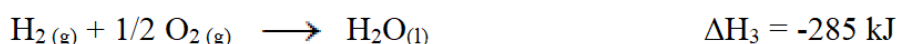
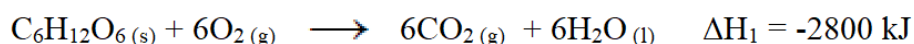
- i. Να αιτιολογήσετε γιατί η γλυκόζη διαλύεται στο νερό.

Μονάδες 2

ii. Να υπολογίσετε την ενθαλπία της αντίδρασης σχηματισμού της γλυκόζης (ΔH_f)



Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



Όλες οι ενθαλπίες αναφέρονται στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.

Μονάδες 3

iii. Ένα οριζόντιο κυλινδρικό δοχείο έχει μήκος 60 cm και χωρίζεται στη μέση με ημιπερατή μεμβράνη, η οποία μπορεί να κινείται ελεύθερα. Το ένα μέρος γεμίζεται πλήρως με υδατικό διάλυμα γλυκόζης συγκέντρωσης 0,1M και το άλλο μέρος γεμίζεται πλήρως με υδατικό διάλυμα NaCl συγκέντρωσης 0,1M.

a. Να εξηγήσετε εάν θα συμβεί ώσμωση.

Μονάδες 1

b. Να υπολογίσετε πόσα cm θα μετακινηθεί η ημιπερατή μεμβράνη όταν αποκατασταθεί δυναμική ισορροπία.

Μονάδες 3

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.

B3. Το χημικό στοιχείο Be έχει μόνο τέσσερις ενέργειες ιοντισμού:

$$E_{i1} = 899 \text{ kJ/mol} \quad E_{i2} = 1757 \text{ kJ/mol} \quad E_{i3} = 14.848 \text{ kJ/mol} \quad E_{i4} = 21.006 \text{ kJ/mol}$$

i. Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του Be;

Μονάδα 1

ii. Να αιτιολογήσετε γιατί υπάρχει η διάταξη $E_{i1} < E_{i2} \ll E_{i3}$

Μονάδα 1

iii. Να συγκρίνεται τις ενέργειες των τροχιακών 1s και 2s του Be.

Μονάδα 1

iv. Να συγκρίνετε το μέγεθος των ιόντων Be^{2+} και $_{12}Mg^{2+}$.

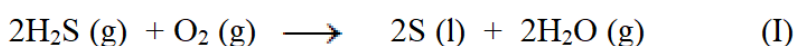
Μονάδα 1

v. Το οξείδιο BeO είναι όξινο, βασικό ή επαμφοτερίζον;

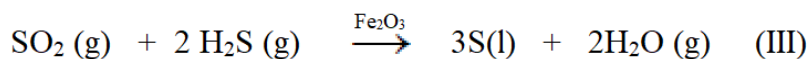
Μονάδα 1

ΘΕΜΑ Γ

Τα τελευταία χρόνια, μεγάλες ποσότητες θείου (S) ανακτώνται από το φυσικό αέριο και το πετρέλαιο με τη μέθοδο Claus στο πλαίσιο ελάττωσης εκπομπών SO₂ στην ατμόσφαιρα. Οι θειούχες ενώσεις που υπάρχουν στα καύσιμα μετατρέπονται αρχικά σε H₂S το οποίο καίγεται σύμφωνα με τις χημικές αντιδράσεις I και II:

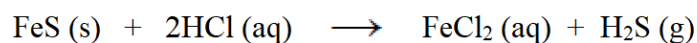


Το SO₂ που παράγεται στη χημική αντίδραση (II) στη συνέχεια αντιδρά με την υπόλοιπη ποσότητα του H₂S και παράγει επιπλέον ποσότητα S.



Ποσότητα H₂S καίγεται μερικώς με O₂ σύμφωνα με τις χημικές αντιδράσεις (I) και (II). Από την ποσότητα του αερίου SO₂ που παράγεται το 80% αντιδρά με την υπόλοιπη ποσότητα του H₂S σύμφωνα με τη χημική αντίδραση (III). Η συνολική ποσότητα του H₂S που καταναλώθηκε και στις τρεις αντιδράσεις είναι ίση με 1088 g, ενώ η συνολική ποσότητα S που παράγεται είναι ίση με 960 g. Να υπολογίσετε:

1. Τον αριθμό mol SO₂ που υπάρχει μετά την ολοκλήρωση της προηγούμενης διαδικασίας.
Μονάδες 6
2. Το ποσοστό (%) της συνολικής ποσότητας του H₂S που καίγεται σύμφωνα με τις χημικές εξισώσεις (I) και (II) .
Μονάδες 6
3. Το ποσό θερμότητας που εκλύεται από τις αντιδράσεις αυτές.
Μονάδες 6
4. Το H₂S παρασκευάζεται στο εργαστήριο με επίδραση υδροχλωρικού οξέος σε FeS. Ένα δείγμα FeS μάζας 24,8 g περιέχει ως πρόσμιξη ποσότητα Fe. Το δείγμα αυτό αντιδρά με περίσσεια HCl οπότε πραγματοποιούνται οι χημικές αντιδράσεις:

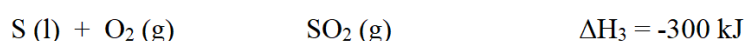
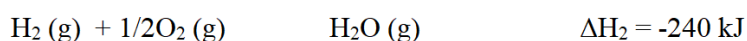
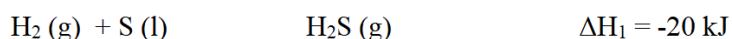


Από την αντίδραση του δείγματος ελευθερώνεται αέριο μείγμα όγκου 6,72 L μετρημένα σε συνθήκες STP και προκύπτει διάλυμα όγκου 300 mL. Να υπολογίσετε τη σύσταση σε mol του δείγματος.

Μονάδες 7

Δίνονται:

- $\text{Ar(S)} = 32, \text{Ar(H)} = 1, \text{Ar(Fe)} = 56$
- οι θερμοχημικές εξισώσεις:



ΘΕΜΑ Δ

Σε δοχείο σταθερού όγκου $V = 2 \text{ L}$ εισάγονται 5 mol PCl_5 , τα οποία στους $\theta^\circ\text{C}$ διασπώνται σε ποσοστό 80%, σύμφωνα με την εξίσωση:



α) Να υπολογίσετε:

i. Την τιμή της σταθεράς K_c της ισορροπίας στους $\theta^\circ\text{C}$.

Μονάδες 3

ii. Το ποσό θερμότητας (σε πρότυπες συνθήκες), που εκλύεται ή απορροφάται μέχρι την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας.

Μονάδες 3

β) Στην παραπάνω ισορροπία, η ταχύτητα της αντίδρασης προς τα δεξιά δίνεται από τη σχέση: $v_1 = k_1 \cdot [\text{PCl}_5]$ και η αντίδραση προς τα αριστερά δίνεται από τη σχέση: $v_2 = k_2 \cdot [\text{PCl}_3] \cdot [\text{Cl}_2]$. Να υπολογίσετε το λόγο $\lambda = k_1/k_2$.

Μονάδες 4

γ) Πόσα επιπλέον mol PCl_5 πρέπει να εισαχθούν στο δοχείο της παραπάνω χημικής ισορροπίας, χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας, ώστε στη νέα ισορροπία να ισχύει $[\text{Cl}_2] = 3 \text{ M}$;

Μονάδες 6

δ) Στο δοχείο της αρχικής χημικής ισορροπίας προσθέτουμε $x \text{ mol PCl}_5(\text{g})$ και $x \text{ mol PCl}_3(\text{g})$.

i. Να εξετάσετε προς ποια κατεύθυνση εκδηλώνεται αντίδραση.

Μονάδες 4

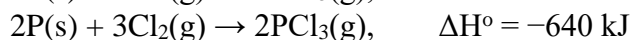
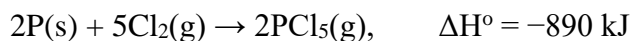
ii. Να υπολογιστεί η τιμή του x , αν στο μίγμα της τελικής ισορροπίας προσδιορίστηκαν $6 \text{ mol Cl}_2(\text{g})$.

Μονάδες 3

ε) Να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί η τιμή της σταθεράς ισορροπίας (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή) με την αύξηση της θερμοκρασίας.

Μονάδες 2

Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



Καλή Επιτυχία!!!