

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑΤΑ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ
17-4-2021

ΘΕΜΑ 1^ο

A1. Δίνεται ένα μοριακό διάλυμα γλυκόζης 0,1M. Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις είναι ορθή;

- α. Η οσμωτική πίεση του διαλύματος είναι ανεξάρτητη της θερμοκρασίας.
- β. Το διάλυμα είναι ισοτονικό με διάλυμα NaCl 0,1M.
- γ. Δεν γίνεται να προσδιοριστεί το M_r της γλυκόζης με οσμωμετρία.
- δ. Αν το διάλυμα της γλυκόζης τεθεί σε συσκευή στην οποία διαχωρίζεται με ημιπερατή μεμβράνη από τον καθαρό διαλύτη, θα πρέπει να ασκηθεί εξωτερική πίεση σε αυτό, προκειμένου να μην παρατηρηθεί το φαινόμενο της όσμωσης.

A2. Μια περίπτωση ομογενούς κατάλυσης αποτελεί η διάσπαση του όζοντος (O₃) σε οξυγόνο (O₂) για την οποία έχει προταθεί ο ακόλουθος μηχανισμός.

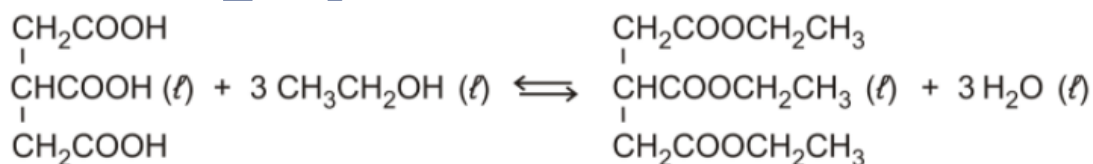
1ο στάδιο: $2 \text{N}_2\text{O}_5 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{N}_2\text{O}_4 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$ και

2ο στάδιο: $\text{O}_3 (\text{g}) + \text{N}_2\text{O}_4 (\text{g}) \rightarrow \text{O}_2 (\text{g}) + \text{N}_2\text{O}_5 (\text{g})$.

Ο καταλύτης είναι το:

- α. N₂O₄
- β. N₂O₅
- γ. O₃
- δ. O₂

A3. Η παρακάτω αμφίδρομη αντίδραση που πραγματοποιείται σε όξινο περιβάλλον :



- α. μετατοπίζεται προς τα δεξιά, αν αυξηθεί η ποσότητα της αιθανόλης.
- β. μετατοπίζεται προς τα δεξιά, αν προστεθεί ποσότητα ύδατος.
- γ. μετατοπίζεται προς τα αριστερά, αν αυξηθεί η ποσότητα της αιθανόλης.
- δ. δεν μετατοπίζεται, αν αυξηθεί η ποσότητα της αιθανόλης.

A4. Σε κλειστό δοχείο εισάγουμε μια ποσότητα αερίου K οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:

$2\text{K}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Λ}(\text{g}) + \text{M}(\text{g})$ η οποία έχει $K_c=1$ στους $\theta^\circ\text{C}$. Στο μίγμα ισορροπίας προσθέτουμε επιπλέον ποσότητα του αερίου K ίση με την αρχική διατηρώντας σταθερή

τη θερμοκρασία οπότε αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία. Για τις 2 ισορροπίες ισχύει ότι:

- α. $\alpha_1=0,67=\alpha_2$
- β. $\alpha_1=0,67<\alpha_2$
- γ. $\alpha_1=0,33<\alpha_2$
- δ. $\alpha_2=2 \alpha_1$

A5. Η χημική αντίδραση $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2 NO(g)$ είναι πολύ αργή σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, διότι:

- α. Η μεταβολή της ενθαλπίας είναι αρνητική.
- β. Η μεταβολή της ενθαλπίας είναι θετική.
- γ. Η ενέργεια ενεργοποίησης είναι μεγάλη.
- δ. Η ενέργεια ενεργοποίησης είναι μικρή.

A6. Ένα διάλυμα NH_3 0,1 M έχει $pH=11,5$. Ένα διάλυμα NH_4Cl 1,0 M έχει $pH=4,7$. Τα δύο διαλύματα είναι στην ίδια θερμοκρασία. Ισχύουν οι προσεγγίσεις. Η θερμοκρασία των διαλυμάτων μπορεί να είναι:

- α. $\theta < 25 \text{ }^\circ\text{C}$
- β. $\theta > 25 \text{ }^\circ\text{C}$
- γ. $\theta = 25 \text{ }^\circ\text{C}$
- δ. δεν μπορεί να προσδιοριστεί

A7. Οι διαδοχικές ενέργειες ιοντισμού (σε kJ/mol) για το άτομο ενός στοιχείου (X) δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

E_{i1}	E_{i2}	E_{i3}	E_{i4}	E_{i5}
577	1820	2740	11600	14800

Σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα μπορεί να ανήκει το στοιχείο (X);

- α. Στην (4^η) IIB
- β. Στην (2^η) IIA
- γ. Στην (13^η) IIIA
- δ. Στην (14^η) IVA

Μονάδες 21

A8. Να χαρακτηρίσετε ως σωστές ή λανθασμένες τις ακόλουθες φράσεις.

- α. Η ενέργεια του δεύτερου ιοντισμού του ατόμου ενός στοιχείου είναι πάντα μεγαλύτερη από την αντίστοιχη ενέργεια του πρώτου ιοντισμού του ίδιου στοιχείου.
- β. Μια ουσία έχει ενθαλπία, άρα και θερμότητα.
- γ. Σε μια ογκομέτρηση το ισοδύναμο σημείο ταυτίζεται πάντα με το τελικό σημείο.
- δ. Σύμφωνα με την απαγορευτική αρχή του Pauli δεν υπάρχει άτομο με κατανομή $1s^3$.

Μονάδες 4
(Μονάδες 25)

ΘΕΜΑ 2^ο

B1. Στο σχήμα B1 δίνεται ένα μέρος του Περιοδικού Πίνακα, στο οποίο σημειώνονται μερικά στοιχεία με τα σύμβολά τους.

H																		He
Na																		
K	Ca																	

Σχήμα B1

Στον πίνακα B1 δίνονται ιδιότητες των στοιχείων που απεικονίζονται στο σχήμα B1, όπου τα γράμματα της πρώτης στήλης αντιστοιχούν στα στοιχεία που απεικονίζονται στο σχήμα B1.

Πίνακας B1

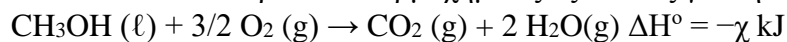
	Ατομική ακτίνα (10^{-11}m)	$E_{i1}(\text{kJ})$	$E_{i2}(\text{kJ})$
A	3,2	2372	5250
B	3,7	1312	-
Γ	7,3	1314	3388
Δ	18,6	496	3052
E	19,7	589	1145
Z	22,7	419	4560

α. Να αντιστοιχίσετε τα στοιχεία του σχήματος B1 με τα **A** έως **Z** του πίνακα B1 και να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας (μονάδες 6).

β. Δίνεται το στοιχείο ${}_{16}\text{S}$. Να εξηγήσετε ποια βάση θα έχει μεγαλύτερη K_b , στην ίδια θερμοκρασία: το OH^- ή το HS^- (μονάδες 3);

Μονάδες 9

B2. . Δίνονται οι παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις για την καύση της μεθανόλης:



Για τα χ και ψ ισχύει:

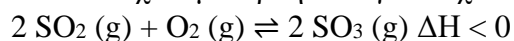
- A. $\chi < \psi$ B. $\chi > \psi$ Γ. $\chi = \psi$ δ. δεν μπορούμε να τα συγκρίνουμε
(μονάδες 1)

Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

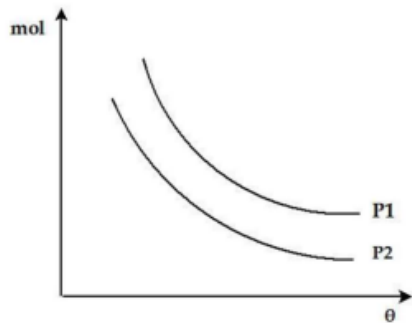
(μονάδες 4)

Μονάδες 5

B3. Σε δοχείο μεταβλητού όγκου έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



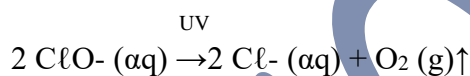
Η παρακάτω καμπύλη δείχνει την μεταβολή των mol ενός εκ των σωμάτων της αντίδρασης σε συνάρτηση της θερμοκρασίας σε διαφορετικές τιμές της πίεσης. Για ποιο σώμα πρόκειται και ποια μεταβολή έχει επέλθει στη πίεση:



- A. είναι το SO₂ και P1 > P2 B. είναι το SO₂ και P1 < P2
 Γ. είναι το SO₃ και P1 > P2 Δ. είναι το SO₃ και P1 < P2
 Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας

Μονάδες 5

B4. Για την απομάκρυνση του μικροβιακού φορτίου από τις πισίνες γίνεται χρήση του υποχλωριώδους νατρίου (NaClO). Κατά τη διάλυσή του στο νερό παράγεται HClO (το οποίο σκοτώνει τα μικρόβια) σύμφωνα με την αντίδραση:
 $\text{ClO}^- (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\ell) \leftrightarrow \text{OH}^- (\text{aq}) + \text{HClO} (\text{aq}) \quad \Delta H > 0$
 Το υποχλωριώδες ιόν (ClO⁻) κατά την έκθεσή του στην υπεριώδη ακτινοβολία (UV) του ήλιου διασπάται σύμφωνα με την αντίδραση:



- α) Ποια επίπτωση θα έχει στη συγκέντρωση του HClO (απαντήστε με μία από τις λέξεις: αύξηση – μείωση – σταθερή) καθεμιά από τις παρακάτω μεταβολές:
 i. θέρμανση της πισίνας
 ii. προσθήκη στερεού NaCl (χωρίς μεταβολή όγκου)
 iii. έκθεση σε ακτινοβολία UV
 iv. προσθήκη αερίου HCl (χωρίς μεταβολή όγκου) (μονάδες 4)
 β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας για την επίδραση της ακτινοβολίας UV. (μονάδες 2)

Μονάδες 6

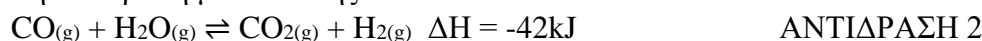
ΘΕΜΑ 3^ο

Γ1. Το διοξείδιο το άνθρακα αποτελεί το κύριο παραπροϊόν πλήθους αντιδράσεων βιομηχανικής σημασίας που πραγματοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα, σε κλειστά συστήματα (αντιδραστήρες), όπως:

- η αντίδραση αναμόρφωσης με ατμό:



- η αντίδραση μετατόπισης :



Η αντίδραση 1 πραγματοποιείται σε θερμοκρασία 700°C και σε πίεση 30 atm πάνω από καταλύτη Ni(s).

- α. Εξηγήστε ποια θεωρία ερμηνεύει τη δράση του καταλύτη στη παραπάνω αντίδραση;

β. Εξηγήστε αν η χρησιμοποίηση καταλύτη ή η αύξηση της πίεσης ή η αύξηση της θερμοκρασίας, μπορούν να επηρεάσουν την τιμή της σταθεράς K_c της αντίδρασης.
(μοναδες 6)

Η αντίδραση 2 αποτελεί ένα από τα στάδια της βιομηχανικής παραγωγής της αμμωνίας, κατά το οποίο παράγεται μέρος του απαιτούμενου υδρογόνου. Μείγμα από 3 mol CO και 4 mol υδρατμών εισάγεται σε κλειστό δοχείο το οποίο περιέχει καταλύτη $Fe_3O_4(s)$. Το μείγμα θερμαίνεται στους $400^\circ C$ οπότε αποκαθίσταται χημική ισορροπία ενώ εκλύεται ποσό θερμότητας ίσο με 84 kJ.

α. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης και την τιμή της σταθεράς K_c της αντίδρασης στους $400^\circ C$.

(μοναδες 3)

β. Θέλουμε με σταθερή τη θερμοκρασία της $400^\circ C$ η αντίδραση να πραγματοποιηθεί με απόδοση 80%. Για το σκοπό αυτό θα μπορούσαμε στο παραπάνω μείγμα ισορροπίας που έχει σχηματιστεί, να προσθέσουμε:

- 3,2 mol υδρατμών;
- 3 mol υδρατμών και 4 mol CO_2 ;

Εξηγήστε η κάθε μια από της παραπάνω επεμβάσεις στο μείγμα ισορροπίας, αν θα οδηγήσει στην επιθυμητή αύξηση της απόδοσης.

(μοναδες 6)

Γ2. Δίνονται τα υδατικά διαλύματα θερμοκρασίας $25^\circ C$:

Y1: NaOH c_1 pH₁

Y2: Ζάχαρη $c_2=0,015$ M pH₂

Y3: Ca(OH)₂ c_3 pH₃=pH₁

α) Αν τα διαλύματα Y2 και Y3 είναι ισοτονικά, να υπολογίσετε τις τιμές pH₁, pH₂ και pH₃. Δίνεται ότι το διάλυμα Y2 είναι μοριακό.

β) Τα διαλύματα Y1, Y2 και Y3 φέρονται σε επαφή μέσω ημιπερατής μεμβράνης, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Να εξηγήσετε αν θα μεταβληθεί και πώς (αύξηση, ελάττωση) το pH καθενός από τα διαλύματα Y1, Y2 και Y3.

Μονάδες 10 (6 + 4)

ΘΕΜΑ 4^ο

Δ1. Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα στους $25^\circ C$.

Y1: 0,25 M HCOOH

Y2: 1 M HCOOH και ω M HCOONa

Y3: 1 M HCl

Y4: 1 M HCOONa

Δίνονται : $K_{\text{HCOOH}} = 10^{-4}$ και $K_{\text{w}} = 10^{-14}$

α. Να υπολογιστεί το pH και οι συγκεντρώσεις όλων των ιόντων στο διάλυμα Y4.

(Μονάδες 3)

β. Αναμιγνύουμε 200 mL του Y1 με 50 mL του Y3 και 50 mL του Y4 και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται μέχρι τελικού όγκου 1 L. Ποιο είναι το pH του τελικού διαλύματος;

(Μονάδες 5)

γ. 200 mL του Y2 αναμιγνύονται με 800 mL του Y1, οπότε προκύπτει νέο ρυθμιστικό διάλυμα Y5 με $\text{pH} = 3$.

Να βρεθεί η τιμή του ω .

Πόσα mol στερεού $\text{Ca}(\text{OH})_2$ πρέπει να προσθέσουμε στο Y5, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, ώστε να μεταβληθεί το pH κατά μια μονάδα;

(Μονάδες 8)

Δ2. Σε νερό διαλύουμε στερεό Na_2O 0,01 mol και προκύπτει υδατικό διάλυμα (Δ) που έχει όγκο 200 mL. Ποιο είναι το pH του διαλύματος που προκύπτει;

(Μονάδες 3)

Δ3. 18 mL ενός υδατικού διαλύματος (Δ1) HF ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα (Δ2) NaOH 0,3 M. Όταν είχαν προστεθεί 10 mL του πρότυπου διαλύματος το ογκομετρούμενο διάλυμα είχε $\text{pH} = 4$ ενώ με την προσθήκη επιπλέον 2 mL πρότυπου διαλύματος η ογκομέτρηση έφτασε στο ισοδύναμό της σημείο. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 και τη σταθερά ιοντισμού του HF.

(Μονάδες 6)

Τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25 °C

ΝΑ ΕΧΕΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!