ΧΗΜΕΙΑ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Θετικών Σπουδών και Σπουδών Υγείας

Ημερομηνία: **23-12-2023**

ΘΕΜΑ Α

Α1. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση σε καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις:

1. Διαθέτουμε δύο διαλύτες, H_2O και CCl_4. Σε κάποιον διαλύτη μπορεί να διαλυθεί ευκολότερα μία μόνο από τις ακόλουθες χημικές ενώσεις σε κάποιον από τους δύο διαλύτες; Να την επιλέξετε.

α. KCl

β. C_6H_{14} (εξάνιο)

γ. CH_3OH

δ. CO

2. Ενδόθερμη αντίδραση είναι η μετατροπή:

α. $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$

β. $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$

γ. $Mg(g) \rightarrow Mg^+(g) + e^-$

δ. $NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(\ell)$

3. Η Ο ΑΟ του οξυγόνου στις χημικές ενώσεις CO_2, H_2O_2, OF_2 είναι, αντίστοιχα:

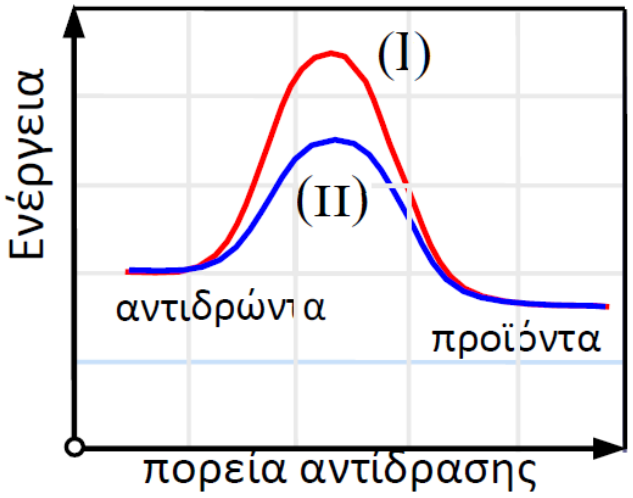
α. −2, +2 και +2

β. −2, +1 και +1

γ. −2, −1 και +2

δ. +2, −1 και −2

4. Δίνονται τα διαγράμματα (I) και (II), τα οποία αποδίδουν τις δύο πορείες της ίδιας αντίδρασης, που διεξάγεται κατά την επεξεργασία των καυσαερίων ενός αυτοκινήτου. Αν το σύστημα ακολουθεί την πορεία (II) και προστεθεί σε αυτό μια από τις παρακάτω ουσίες, τότε ακολουθεί την πορεία (I).



Η ουσία αυτή μπορεί να είναι:

α. δηλητήριο καταλύτη
β. οξυγόνο
γ. ένζυμο
δ. καταλύτης

5. Δίνεται ένα υδατικό διάλυμα γλυκόζης 0,1 Μ. Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις είναι ορθή;

α. Αν το διάλυμα της γλυκόζης τεθεί σε συσκευή στην οποία διαχωρίζεται με ημιπερατή μεμβράνη από καθαρό H_2O, θα πρέπει να ασκηθεί εξωτερική πίεση σε αυτό, προκειμένου να μην παρατηρηθεί το φαινόμενο της ώσμωσης
β. Το διάλυμα είναι ισοτονικό με διάλυμα NaCl 0,1 Μ
γ. Δεν γίνεται να προσδιοριστεί το Mr της γλυκόζης με ωσμωμετρία
δ. Η ωσμωτική πίεση του διαλύματος είναι ανεξάρτητη της θερμοκρασίας

(Μονάδες 20)

ΣΠΟΥΔΗ

Α2. Να αντιστοιχήσετε την κάθε χημική ένωση της στήλης (Ι) με το σημείο βρασμού της που αναφέρεται στη στήλη (ΙΙ).

(Ι)		(ΙΙ)	
Α.	LiCl (Mr=42.5)	α.	−67 °C
Β.	HCl (Mr=36.5)	β.	−35 °C
Γ.	H_2O (Mr=18)	γ.	1382 °C
Δ.	HI (Mr=128)	δ.	−85 °C
Ε.	HBr (Mr=81)	ε.	100 °C

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

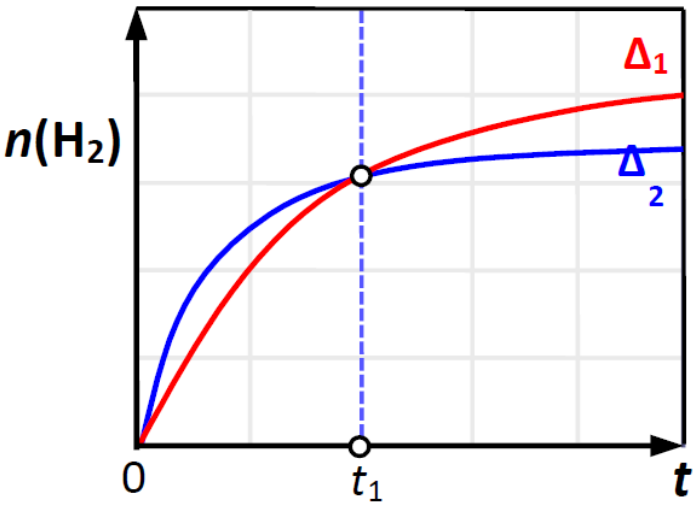
Β1. Δίνεται η αντίδραση που ακολουθεί.

$$\mathbf{Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)}$$

− Σε 800 mL διαλύματος HCl 0,3 M (Δ1) προσθέτουμε περίσσεια Zn(s).

− Σε 400 mL διαλύματος HCl 0,5 M (Δ2) προσθέτουμε περίσσεια Zn(s).

Η ποσότητα του H_2 που παράγεται αποδίδεται στα δύο παρακάτω διαγράμματα.



Ο λόγος των μέσων ταχυτήτων, $υ_1 : υ_2$, στο χρονικό διάστημα 0 έως t_1 είναι ίσος με: i) 1:1 ii) 1:2 iii) 2:1

α. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

β. Να αιτιολογήσετε κατάλληλα την απάντησή σας.

(Μονάδες 1 + 5)

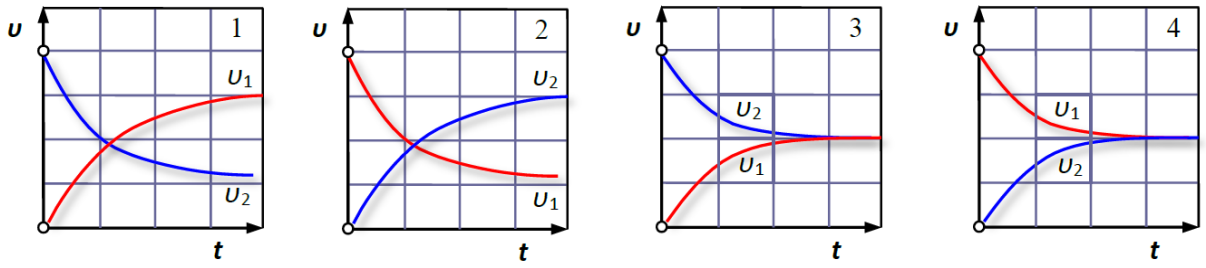
Β2. Όταν μείγμα $Cl_2(g)$ και $CH_4(g)$ εκτεθεί σε διάχυτο ηλιακό φως πραγματοποιούνται αλυσιδωτές αντιδράσεις χλωρίωσης και προκύπτει μίγμα χλωροπαραγώγων. Όταν το μίγμα δεν εκτεθεί στο ηλιακό φως, δεν παρατηρείται καμία αντίδραση. Να εξηγήσετε τον ρόλο του φωτός στην χλωρίωση του μεθανίου. Δεν απαιτείται η γραφή των χημικών αντιδράσεων ούτε ο αναλυτικός μηχανισμός τους.

(Μονάδες 4)

Β3. Δίνεται η χημική εξίσωση: $N_2(g) + 3H_2(g) \underset{\upsilon_2}{\overset{\upsilon_1}{\rightleftharpoons}} 2NH_3(g)$

Σε κλειστό κενό δοχείο εισάγονται ποσότητες των αερίων $H_2(g)$ και $NH_3(g)$ σε ορισμένη θερμοκρασία.

α. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα 1-4 αποδίδει τις ταχύτητες υ_1, υ_2 σε συνάρτηση με τον χρόνο;



β. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 1 + 4)

Β4. Δίνονται τα ακόλουθα χημικά στοιχεία: $_{15}P$, $_{20}Ca$, $_{16}S$, $_{38}Sr$.

α. Να γραφούν οι ηλεκτρονιακές δομές των 4 στοιχείων.

β. Να συγκριθούν τα στοιχεία της ίδιας περιόδου ως προς το μέγεθος και να αιτιολογήσετε συνοπτικά την απάντησή σας.

γ. Να συγκριθούν τα στοιχεία της ίδιας ομάδας ως προς την ενέργεια πρώτου ιοντισμού (Ei_1) και να αιτιολογήσετε συνοπτικά την απάντησή σας.

δ. Να συγκριθούν ως προς το μέγεθός τους τα σωματίδια $_{15}P^{3-}$, $_{20}Ca^{2+}$ και να αιτιολογήσετε συνοπτικά την απάντησή σας.

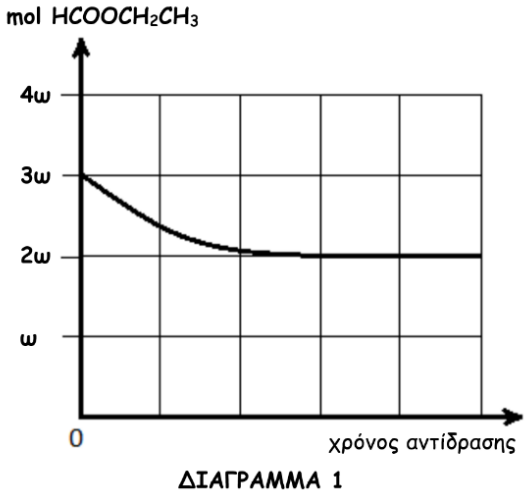
(Μονάδες 4 + 2 + 2 + 2)

ΘΕΜΑ Γ

Διάφοροι εστέρες βρίσκουν εφαρμογή σε καθημερινής χρήσης υλικά όπως βερνίκια, κόλλες, μελάνια, διορθωτικά καθώς και σε αφρώδη οικοδομικά υλικά
Ο μεθανικός αιθυλεστέρας ($HCOOCH_2CH_3$) υδρολύεται σύμφωνα με την αντίδραση **(1):**

$$HCOOCH_2CH_3\,(l) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCOOH(l) + CH_3CH_2OH(l) \quad (1)$$

Σε θερμοκρασία θ°C εισάγεται στο δοχείο αντίδρασης μεθανικός αιθυλεστέρας και νερό σε ισομοριακές ποσότητες. Στο διάγραμμα 1 παρουσιάζεται η ποσότητα μετρημένη σε mol του εστέρα σε διάφορα χρονικά διαστήματα κατά την εξέλιξη της αντίδρασης.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1

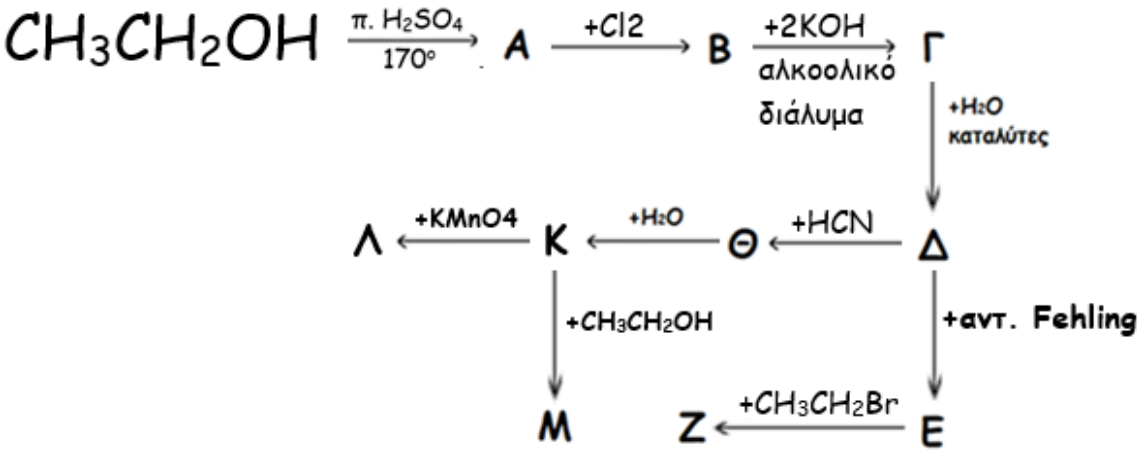
Γ1) Να υπολογίσετε με βάση το διπλανό διάγραμμα, την τιμή της σταθεράς της χημικής ισορροπίας (Kc) της αντίδρασης (1).

(Μονάδες 4)

Γ2) Παραλαμβάνονται τα προϊόντα της αντίδρασης (1) και οξειδώνονται πλήρως με διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου ($KMnO_4$) συγκέντρωσης c = 0,3 M οξινισμένου με θειικό οξύ (H_2SO_4).
α. Να γράψετε τις αντιδράσεις πλήρους οξείδωσης κάθε ενός εκ των προϊόντων με το οξινισμένο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου.
β. Αν για την πλήρη οξείδωση των προϊόντων αποχρωματίζονται ακριβώς 400 mL διαλύματος Δ1, να υπολογίσετε την σύσταση σε mol του μείγματος ισορροπίας της αντίδρασης (1).
γ. Αν στο αρχικό μείγμα της ισορροπίας της αντίδρασης (1) επιδρούσαμε με περίσσεια ποσότητας θειονυλοχλωριδίου ($SOCl_2$) ποιος θα ήταν ο αναμενόμενος συνολικός όγκος του παραγόμενου αέριου μείγματος μετρημένο σε συνθήκες STP;

(Μονάδες 4 + 4 + 3)

Γ3) Παραλαμβάνουμε ποσότητα της παραγόμενης αιθανόλης (CH_3CH_2OH) και πραγματοποιούμε τις αντιδράσεις που παρουσιάζονται στο ακόλουθο διάγραμμα. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ, Λ και Μ.



(Μονάδες 10)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Μία από τις χρήσεις του $CH_4(g)$ είναι η παρασκευή του τοξικού αερίου υδροκυανίου (HCN), το οποίο συντίθεται σύμφωνα με την αντίδραση:

$$\mathbf{CH_4(g) + NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow HCN(g) + H_2O(g)}$$

α. Να συμπληρώσετε την αντίδραση με τους κατάλληλους συντελεστές και να υποδείξετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό μέσο.

(Μονάδες 2 + 2)

β. Η αμμωνία (NH_3) που χρησιμοποιήθηκε στη σύνθεση του υδροκυανίου, είναι ένα σπουδαίο βιομηχανικό αέριο με πολλές χρήσεις. Σε δοχείο όγκου V_1, ισομοριακό αέριο μίγμα N_2 και H_2 εισάγεται σε θερμαινόμενο σωλήνα θερμοκρασίας $\theta_1{}^oC$ παρουσία καταλύτη, οπότε συντίθεται η αμμωνία NH_3, σύμφωνα με την παρακάτω χημική εξίσωση:

$$\mathbf{N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)\ ,\ \Delta H = -90kJ}$$

i) Αν το αέριο μίγμα ισορροπίας περιέχει 20% v/v NH_3, να βρείτε την απόδοση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε.

(Μονάδες 4)

ii) Τα συνολικά mol των αερίων στο δοχείο είναι 10 και η πιο πάνω αντίδραση έχει Kc1=20/27 στους θ1°C. Να υπολογίσετε τον όγκο V1 του δοχείου.

(Μονάδες 4)

iii) Σε δοχείο όγκου V=1L εισάγονται 2mol N_2, 2mol H_2 και 2mol NH_3 σε θερμοκρασία θ2°C με Kc2=4. Να συγκρίνετε μεταξύ τους τις θερμοκρασίες θ1°C και θ2°C. Να εξηγήσετε προς ποια κατεύθυνση θα πραγματοποιηθεί η αντίδραση.

(Μονάδες 2 + 3)

Δ2. Το SO_2 αντιδρά με το O_3 (όζον) σύμφωνα με την αντίδραση που ακολουθεί.

$$\mathbf{SO_2(g) + O_3(g) \rightarrow SO_3(g) + O_2(g)}$$

Σε ένα πείραμα μελετήθηκε η ταχύτητα της αντίδρασης και στον παρακάτω πίνακα δίνονται τα πειραματικά δεδομένα. Όλες οι αντιδράσεις πραγματοποιήθηκαν στην ίδια θερμοκρασία σε δοχείο όγκου 500 mL.

$[SO_2]_{αρχ.}$ / mol·L^{-1}	$[O_3]_{αρχ.}$ / mol·L^{-1}	$u_{αρχ.}$ / mol·L^{-1}·min^{-1}
0,25	0,40	0,05
0,25	0,20	0,05
0,50	0,30	0,20

α. Να υπολογίσετε την τάξη της αντίδρασης για κάθε αντιδρών.
β. Να υπολογίσετε τη τιμή και τη μονάδα μέτρησης της σταθεράς ταχύτητας k.

Στο τρίτο πείραμα για το χρονικό διάστημα 0 έως 2 min ο μέσος ρυθμός σχηματισμού του SO_3 υπολογίστηκε ίσος με 4 g/min.

γ. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του O_3 στο τέλος των δύο λεπτών.
Δίνεται $Mr_{(SO_3)}$ = 80

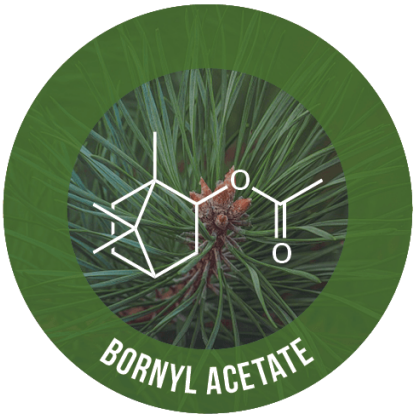
(Μονάδες 3 + 3 + 2)

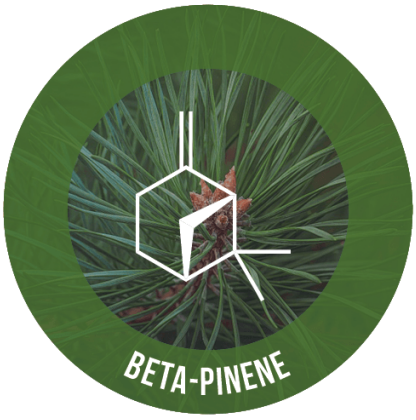
ΚΑΛΗ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ και ΚΑΘΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !

NASA SHARES NEW IMAGE
OF NGC 2264, A CLUSTER OF
YOUNG STARS RESEMBLING
A CHRISTMAS TREE

Aroma Chemistry

THE AROMA OF CHRISTMAS TREES





BORNYL ACETATE

FORMULA
$C_{12}H_{20}O_2$

CLASS OF COMPOUND
Ester

ABOUT
Found in volatile oils of conifers, particularly silver pines and balsam firs, and has a clean, pine-like odour. The use of silver pines as Christmas trees has declined, but balsam firs are popular in the United States.

ALPHA-PINENE

FORMULA
$C_{10}H_{16}$

CLASS OF COMPOUND
Terpene

ABOUT
Alpha-pinene has a turpentine-like odour, and is found in volatile oils of many different species of pine tree. It has two enantiomers; one is more common in European pines, the other more common in North American pines.

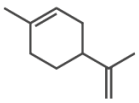
BETA-PINENE

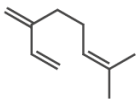
FORMULA
$C_{10}H_{16}$

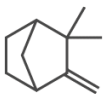
CLASS OF COMPOUND
Terpene

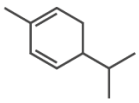
ABOUT
An isomer of alpha-pinene, beta-pinene is a major compound emitted by forest trees. It has a fresh, woody, turpentine-like smell. Both pinene isomers are flammable, hence why pine cones & Christmas trees burn well.

OTHER COMPOUNDS


LIMONENE


MYRCENE


CAMPHENE


α-PHELLANDRENE

© COMPOUND INTEREST 2014 - WWW.COMPOUNDCHEM.COM | @COMPOUNDCHEM
Shared under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives licence.