ΧΗΜΕΙΑ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Θετικών Σπουδών και Σπουδών Υγείας

Ημερομηνία: **02-03-2024**

ΘΕΜΑ Α

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

1. Σε ποια από τις επόμενες οργανικές ενώσεις ο άνθρακας έχει το μεγαλύτερο αριθμό οξείδωσης;
α. CH_3-OH
β. CH_4
γ. HCH=O
δ. HCOOH

2. Σε ποια από τις παρακάτω ενώσεις μεταξύ των μορίων της σχηματίζεται δεσμός υδρογόνου;
α. CH_3CH_2CH=O
β. $(CH_3)_3N$
γ. CH_3COOH
δ. H_2S

3. Με προσθήκη RMgCl σε προπανάλη και υδρόλυση του προϊόντος παράγεται αλκοόλη:
α. πρωτοταγής
β. δευτεροταγής
γ. τριτοταγής
δ. δευτεροταγής ή τριτοταγής ανάλογα με το RMgCl

ΣΠΟΥΔΗ

4. Σε δοχείο αντίδρασης έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία

$$CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g) \quad \Delta H = +158\ kJ.$$

Αν θερμάνουμε το δοχείο αντίδρασης, τότε:

α. Θα μειωθεί η συγκέντρωση του $CaCO_3(s)$ και θα αυξηθεί η σταθερά χημικής ισορροπίας K_c.
β. Θα μειωθεί η συγκέντρωση του $CO_2(g)$ και η σταθερά χημικής ισορροπίας K_c.
γ. Θα παραμείνει αμετάβλητη η συγκέντρωση του $CO_2(g)$ και η σταθερά χημικής ισορροπίας K_c.
δ. Θα αυξηθεί η συγκέντρωση του $CO_2(g)$ και η σταθερά χημικής ισορροπίας K_c.

5. Αναμειγνύουμε δύο διαλύματα Δ1 και Δ2 ίδιων όγκων, όπου:

Δ1: υδατικό διάλυμα HCl

Δ2: υδατικό διάλυμα NaOH

α. Το διάλυμα που προκύπτει θα έχει pH=7 στους 25° C.
β. Το διάλυμα που προκύπτει θα έχει pH>7 στους 25° C.
γ. Το διάλυμα που προκύπτει θα έχει pH<7 στους 25° C.
δ. Δεν αρκούν τα δεδομένα για να βγάλουμε ασφαλές συμπέρασμα.

Μονάδες 20

Α2. Σε δοχείο όγκου V L περιέχονται σε αρχικές ποσότητες α mol από την ουσία Α(g) και β mol από την ουσία Β(g), οι οποίες πραγματοποιούν μεταξύ τους μια απλή αντίδραση σύμφωνα με την ακόλουθη χημική εξίσωση:

$$A(g) + 2B(g) \rightarrow \Gamma(g) + \Delta(g)$$

Να αντιστοιχίσετε (χωρίς αιτιολόγηση) τις ακόλουθες μεταβολές της στήλης Ι με την επίδραση που θα έχουν στην αρχική ταχύτητα Uo της αντίδρασης στη στήλη ΙΙ.

Η θερμοκρασία σε όλες τις μεταβολές διατηρείται σταθερή.

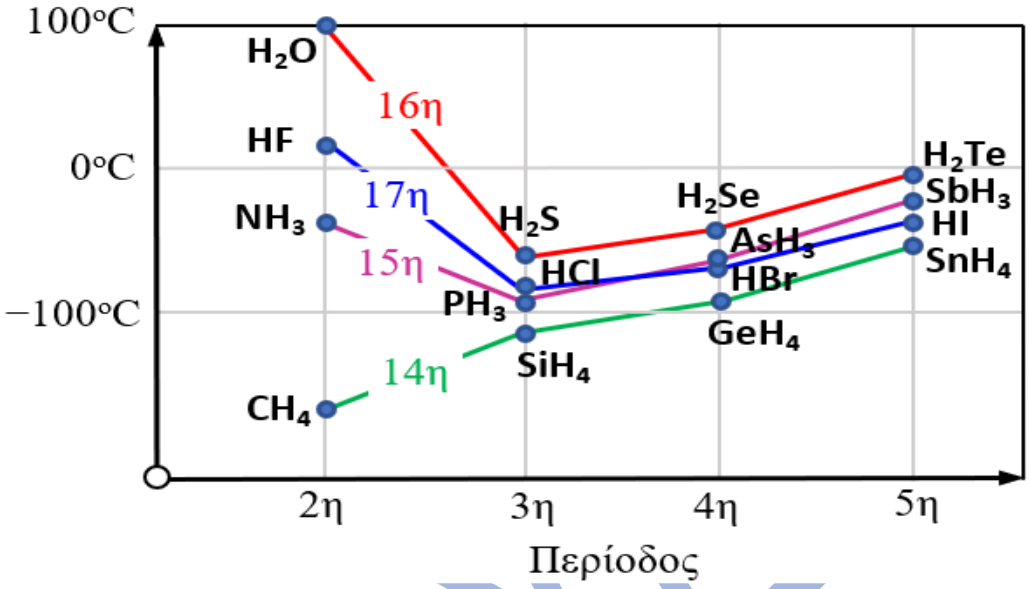
Στήλη Ι	**Στήλη ΙΙ**
Α. Αύξηση του όγκου του δοχείου από V σε 2V	**α.** Uo → 2Uo
Β. Διπλασιασμό των mol της ουσίας Α(g)	**β.** Uo → Uo
Γ. Διπλασιασμό των mol της ουσίας Β(g)	**γ.** Uo → 8Uo
Δ. Υποδιπλασιασμό του όγκου του δοχείου	**δ.** Uo → Uo/8
Ε. Διπλασιασμό του όγκου του δοχείου καθώς και διπλασιασμό των αρχικών ποσοτήτων των ουσιών Α(g) και Β(g)	**ε.** Uo → 4Uo

Μονάδες 5

ΣΠΟΥΔΗ

ΘΕΜΑ Β

Β1. Στο διάγραμμα που ακολουθεί εμφανίζονται τα σημεία βρασμού των ενώσεων με Η (υδρογόνο) των στοιχείων των ομάδων, 14, 15, 16 και 17 του περιοδικού πίνακα.



α. Να εξηγήσετε σύντομα γιατί οι ενώσεις NH_3, HF και H_2O παρουσιάζουν «περίεργα» υψηλά σημεία βρασμού σε σχέση με τις ενώσεις με Η (υδρογόνο) των άλλων στοιχείων της ίδιας ομάδας.
β. Τα μόρια H_2S, H_2Se και H_2Te είναι μη γραμμικά. Τι είδους διαμοριακές δυνάμεις εμφανίζονται στην περίπτωση του H_2S; Γιατί η ένωση αυτή έχει μικρότερο σημείο βρασμού από τις ενώσεις H_2Se και H_2Te;

Μονάδες 3 + 3

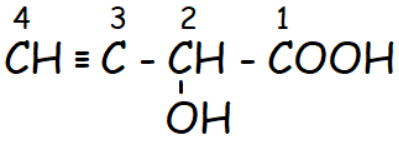
Β2. Δίνονται τα χημικά στοιχεία Α και Β τα οποία ανήκουν στην $4^η$ περίοδο του Περιοδικού Πίνακα και έχουμε για αυτά τις εξής πληροφορίες.

- Τα οξείδιά τους όταν διαλυθούν σε νερό θα δώσουν ένα όξινο και ένα βασικό διάλυμα.
- Και τα δύο έχουν ημισυμπληρωμένες τις εξωτερικές τους υποστοιβάδες.
- Το χλωρίδιο του Α είναι ιοντική ένωση.
- Και τα δύο ανήκουν σε κύριες ομάδες του περιοδικού Πίνακα.

α. Σε ποια ομάδα βρίσκονται τα δύο αυτά χημικά στοιχεία; (αιτιολογήστε μέσω της ηλεκτρονιακής τους δόμησης).
β. Να συγκρίνεται τα στοιχεία αυτά ως προς την ατομική τους ακτίνα και να αιτιολογήσετε συνοπτικά την απάντησή σας.

Μονάδες 4 + 4

Β3. Να προσδιορίσετε τον υβριδισμό που παρουσιάζει ο κάθε άνθρακας στην παρακάτω οργανική ένωση καθώς και το πλήθος των σίγμα και πι δεσμών που υπάρχουν σε αυτήν. Να αναφέρετε τις επικαλύψεις τροχιακών που πραγματοποιούνται <u>ΜΟΝΟ ανάμεσα στους άνθρακες</u>.



Μονάδες 1 + 1 + 3

Β4. Πόσα g C πρέπει να καούν ώστε το ποσό της θερμότητας που θα ελευθερωθεί να είναι ικανό να διασπάσει 4,7 kg $CaCO_3$;

Δίνεται για τον άνθρακα ότι: ΔHc = - 94 kcal/mol καθώς και ότι

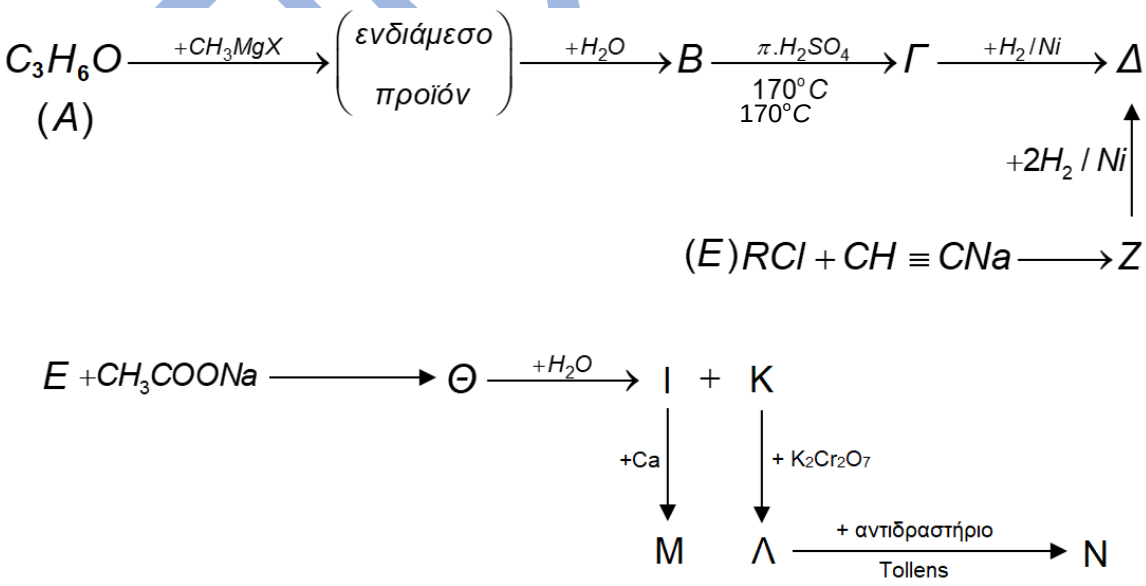
$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ ΔH = +40 kcal

Δίνονται: Ar_C=12, Ar_{Ca}=40, Ar_O=16

Μονάδες 6

<u>ΘΕΜΑ Γ</u>

Γ1. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Αν γνωρίζετε ότι η ένωση Β είναι δευτεροταγής αλκοόλη, να γράψετε (όχι αιτιολόγηση) τους Συντακτικούς Τύπους των παραπάνω οργανικών ενώσεων Α,Β,Γ,Δ,Ε,Ζ,Θ,Ι,Κ,Λ,Μ,Ν καθώς και του Ενδιάμεσου Προϊόντος.

Μονάδες 13

Γ2. Διαλύουμε σε νερό 6,8g CH_3CH_2ONa και παράγεται διάλυμα όγκου 1L.

α) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει στους 25°C.

β) Να υπολογίσετε την ωσμωτική πίεση του διαλύματος σε θερμοκρασία 27° C.

Δίνονται: Ar_C=12, Ar_H=1, Ar_O=16, Ar_{Na}=23 και R=0,082 atm*L*mol^{-1}*K^{-1}

Μονάδες 3 + 2

Γ3. Σε δοχείο σταθερού όγκου 10 L περιέχονται σε κατάσταση ισορροπίας στους 600K:

1 mol H_2, 1 mol I_2 και 4 mol HI, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

$$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$$

Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία στους 600K προσθέτουμε στο δοχείο 6 mol HI.

α. Να υπολογιστεί η σύσταση σε mol του μίγματος μετά την αποκατάσταση της νέας χημικής ισορροπίας.

β. Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης αν από την αρχική χημική ισορροπία το σύστημα καταλήγει στη νέα χημική ισορροπία μετά από 10 s.

Μονάδες 5 + 2

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε 100mL διαλύματος HCl 0,1 M (Υ1) προσθέτουμε 200mL διαλύματος NH_3 0,1 M (Υ2) και παίρνουμε 300 mL διαλύματος (Υ3). Να προσδιοριστεί η τιμή του pH του διαλύματος (Υ3)

Δίνονται: Kb NH_3= 10^{-5}.

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25 °C και συνεπώς $K_W=10^{-14}$.

Να γίνουν όλες οι δυνατές προσεγγίσεις οι οποίες επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος.

Μονάδες 5

Δ2. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα $Υ_1$ όγκου 1 L που περιέχει CH_3COOH σε συγκέντρωση C_1M. Αν ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH είναι $α_1 = 10^{-2}$ και το pH του διαλύματος είναι ίσο με 3.

α. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση C_1 M, τη σταθερά ιοντισμού K_a του CH_3COOH καθώς και την %w/v περιεκτικότητα του διαλύματος.

Μονάδες 6

β. Δεύτερο υδατικό διάλυμα $Υ_2$ HCOOH συγκέντρωσης 1M αναμιγνύεται με κάποιον όγκο του $Υ_1$ από το 1L που διαθέτουμε.

i. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει τα δύο αυτά διαλύματα να αναμιχθούν ώστε να προκύψει διάλυμα $Υ_3$ με pH=2,5;

Μονάδες 5

ii. Να υπολογιστεί ο βαθμός ιοντισμού των δύο οξέων στο $Υ_3$ διάλυμα.

Μονάδες 5

Δίνονται:

- *Ar_H=1, Ar_C=12, Ar_O=16,* *$Ka_{HCOOH}=10^{-4}$*
- *Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25 ^oC και συνεπώς $K_W=10^{-14}$.*

Να γίνουν όλες οι δυνατές προσεγγίσεις οι οποίες επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος.

Δ3. Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγεται ισομοριακό μίγμα H_2 και I_2 και αποκαθίσταται σε σταθερή θερμοκρασία Τ η ισορροπία:

$$H_{2\,(g)} + I_{2\,(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$$ με απόδοση 75%.

Σε ένα άλλο δοχείο εισάγεται ποσότητα HI και σε σταθερή θερμοκρασία Τ αποκαθίσταται η ισορροπία:

$$2HI_{(g)} \rightleftharpoons H_{2\,(g)} + I_{2\,(g)}$$

ΣΠΟΥΔΗ

Ο βαθμός διάσπασης του HI είναι:

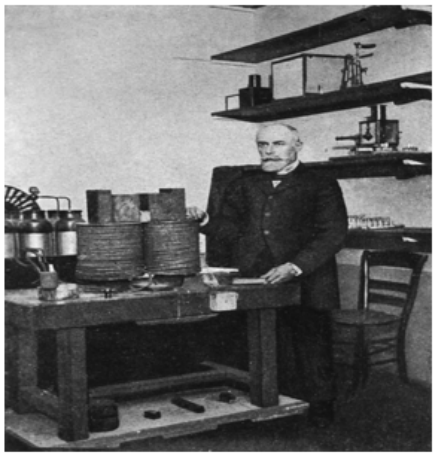
α. 25% **β.** 50% **γ.** 75% **δ.** δεν μπορούμε να γνωρίζουμε

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 1 + 3

ΚΑΛΗ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ και ΚΑΘΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!

Σαν σήμερα στη ΧΗΜΕΊΑ: 02 Μαρτίου 1896
Ο Γάλλος φυσικός Henri Becquerel ανακοίνωσε την ανακάλυψη της ραδιενέργειας



Ο Μπεκερέλ ανακάλυψε ότι οι κρύσταλλοι θειικού καλίου-ουρανίου μπορούν να αποτυπώσουν εικόνες σε φωτογραφικές πλάκες ακόμα και όταν κρατιούνται στο σκοτάδι. Συμπέρανε ότι οι κρύσταλλοι πρέπει να εκπέμπουν αυθόρμητα την ακτινοβολία, την ραδιενέργεια, το οποίο του έδωσε το βραβείο Νόμπελ Φυσικής το 1903 μαζί με την Marie Curie και τον Pierre Curie.