

Όνοματεπώνυμο:

Μάθημα: Χημεία Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών

Υλη: Διαμοριακές Δυνάμεις – Ωσμωση και Ωσμωτική Πίεση –
Θερμοχημεία – Περιοδικός Πίνακας – Χημική Κινητική

Επιμέλεια διαγωνίσματος: Κακαρόνη Ε. Φωτεινή

Ημερομηνία: 2 Νοεμβρίου 2019

Αξιολόγηση :

ΘΕΜΑ Α

- Το διοξείδιο του θείου, SO_2 , εμφανίζει διπολική ροπή $\mu = 1,62 \text{ D}$, ενώ το διοξείδιο του άνθρακα, CO_2 , έχει διπολική ροπή $\mu = 0$. Από αυτά συμπεραίνουμε ότι:
 - Το SO_2 είναι γραμμικό μόριο
 - Οι δεσμοί στο SO_2 είναι μη πολικοί
 - Το CO_2 δε διαθέτει πολωμένους ομοιοπολικούς δεσμούς
 - Στο CO_2 είναι γραμμικό μόριο
- Σε κενό δοχείο εισάγονται ισομοριακές ποσότητες από τις χημικές ουσίες Α και Β, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση $\text{A(g)} + 2\text{B(g)} \rightarrow \text{Γ(g)}$. Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης αυτής:
 - Οι συγκεντρώσεις των Α και Β ελαττώνονται με τον ίδιο ρυθμό
 - Η συγκέντρωση του Γ αυξάνεται με σταθερό ρυθμό
 - Η συγκέντρωση του Β ελαττώνεται με διπλάσιο ρυθμό από τη συγκέντρωση του Α
 - Η συγκέντρωση του Α ελαττώνεται με φθίνοντα ρυθμό και τελικά μηδενίζεται.
- Κατά τις μεταπτώσεις $\text{M} \rightarrow \text{K}$, $\text{M} \rightarrow \text{L}$ και $\text{L} \rightarrow \text{K}$ του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου εκπέμπονται ακτινοβολίες με συχνότητες f_1 , f_2 , f_3 και μήκη κύματος λ_1 , λ_2 , λ_3 αντίστοιχα.
 - Για τις συχνότητες f_1 , f_2 , f_3 ισχύει:

α. $f_1 < f_2 < f_3$	β. $f_2 < f_1 < f_3$	γ. $f_1 < f_3 < f_2$	δ. $f_2 < f_3 < f_1$
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------
 - Για τα μήκη κύματος λ_1 , λ_2 και λ_3 ισχύει:

α. $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$	β. $\lambda_2 < \lambda_1 < \lambda_3$	γ. $\lambda_1 < \lambda_3 < \lambda_2$	δ. $\lambda_2 < \lambda_3 < \lambda_1$
--	--	--	--
- Ερυθρά κύτταρα βυθίζονται σε υπερτονικό διάλυμα σε σχέση με το ενδοκυτταρικό υγρό. Τι από τα παρακάτω θα συμβεί;
 - Τα κύτταρα συρρικνώνονται, καθώς ο αριθμός των εισερχομένων μορίων νερού στο κύτταρο είναι μικρότερος των εξερχόμενων.
 - Τα κύτταρα συρρικνώνονται, καθώς ο αριθμός των εξερχόμενων μορίων νερού στο κύτταρο είναι μικρότερος των εισερχομένων.
 - Τα κύτταρα διογκώνονται, καθώς ο αριθμός των εισερχομένων μορίων νερού στο κύτταρο είναι μικρότερος των εξερχόμενων.
 - Τα κύτταρα σπάζουν με αποτέλεσμα τη διάχυση της αιμοσφαιρίνης που περιέχουν στο νερό (αιμόλυση ερυθρών αιμοσφαιρίων).
- Η ταχύτητα της αντίδρασης $\text{C (s)} + \text{CO}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO (g)}$ δεν επηρεάζεται από :
 - Τη συγκέντρωση του CO .
 - Την ολική πίεση των αερίων.
 - Τη θερμοκρασία του συστήματος.
 - Τον αριθμό των κόκκων που περιέχονται σε κάθε 1 g C.

Μονάδες 25

ΘΕΜΑ Β

1. Να σημειώσετε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ή λάθος και να **αιτιολογήσετε** την απάντησή σας.

- Το στοιχείο με ηλεκτρονιακή δομή: $[Ar]4s^2$ ανήκει στη IIA (2η) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το ${}_{12}Mg$.
- Όλα τα ευγενή αέρια έχουν στην εξωτερική στιβάδα δομή ns^2np^6 .
- Το στοιχείο με το μικρότερο ατομικό αριθμό του τομέα d του Περιοδικού Πίνακα έχει $Z=21$.
- Τα αλκάλια ${}_4Be$ και ${}_{12}Mg$ σχηματίζουν βασικά οξείδια.
- Η ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{i1}) του ${}_{20}Ca$ είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια δεύτερου ιοντισμού (E_{i2}) του ${}_{19}K$.
- Το ${}_{24}Cr$ είναι παραμαγνητικό, έχει 6 μονήρη ηλεκτρόνια και διαθέτει 12 ηλεκτρόνια με $m_l = 0$.

Μονάδες 8

2. Α. Να ταξινομήσετε τις εξής ενώσεις N_2 , CH_3CH_2OH , CH_3OCH_3 , He , CH_3CH_3 , $MgCl_2$, HF κατά αύξουσα σειρά σημείου βρασμού.

Δίνονται: $Ar(C)=12$, $Ar(H)=1$, $Ar(O)=16$, $Ar(N)=14$, $Ar(He)=4$, $Ar(Mg)=24$, $Ar(Cl)=35.5$, $Ar(F)=19$.

Μονάδες 3

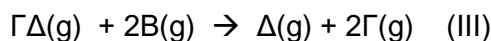
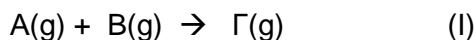
Β. Να εξηγήσετε γιατί το HCl υγροποιείται εύκολα ενώ το He όχι.

Μονάδες 2

Γ. Να εξηγήσετε γιατί η αιθανόλη (CH_3CH_2OH) εμφανίζει «άπειρη» διαλυτότητα στο νερό ενώ η 1-οκτανόλη εμφανίζει πολύ μικρή διαλυτότητα στο νερό.

Μονάδες 2

3. Δίνεται ο μηχανισμός τριών σταδίων μιας χημικής αντίδρασης με την παρουσία ενός καταλύτη:



i. Ποια από τις ουσίες που συμμετέχουν στις προηγούμενες χημικές εξισώσεις δρα ως καταλύτης και ποια ως ενδιάμεσο προϊόν;

Μονάδες 3

ii. Ποια θεωρία ερμηνεύει τη δράση αυτού του καταλύτη;

Μονάδες 2

iii. Η κατάλυση είναι ομογενής ή ετερογενής;

Μονάδες 2

iv. Σε δοχείο εισάγονται ισομοριακές ποσότητες από το A και το B παρουσία καταλύτη. Να σχεδιάσετε τις καμπύλες αντίδρασης για τις ουσίες A, B και Γ.

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Ένα υδατικό διάλυμα Δ1 ζάχαρης ($M_r=342$) έχει όγκο 500mL και ωσμωτική πίεση 4,92 atm σε θερμοκρασία 27°C.

1. Ποια είναι η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος; **Μονάδες 2**

2. Πόσον όγκο νερού πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα Δ1 ώστε να προκύψει διάλυμα Δ2 με ωσμωτική πίεση 1,23atm στους 27°C; **Μονάδες 4**

3. Στο διάλυμα Δ1 προστίθεται γλυκόζη ($M_r=180$), χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος. Το διάλυμα Δ3 που προκύπτει έρχεται σε επαφή, μέσω ημιπερατής μεμβράνης, με υδατικό διάλυμα ουρίας 0,36M που έχει θερμοκρασία 27°C, και δεν παρατηρείται ώσμωση. Να υπολογιστεί η μάζα της γλυκόζης που προστίθεται. **Μονάδες 5**

4. Φέρουμε το Δ1 σε επαφή μέσω ημιπερατής μεμβράνης με υδατικό διάλυμα ουρίας 0,1M ($M_r=60$) που έχει την ίδια θερμοκρασία.

I. Να εξετάσετε αν θα συμβεί ώσμωση. **Μονάδες 2**

II. Σε ποιο διάλυμα πρέπει να ασκήσουμε εξωτερική πίεση, ώστε να εμποδιστεί το φαινόμενο της ώσμωσης; **Μονάδες 2**

III. Πόσα g διαλυμένης ουσίας πρέπει να προσθέσουμε σε 200 ml ενός από τα δύο διαλύματα, ώστε να εμποδιστεί το φαινόμενο της ώσμωσης; **Μονάδες 4**

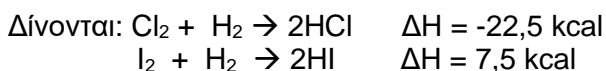
Ο όγκος του διαλύματος δεν μεταβάλλεται με την προσθήκη. Δίνεται $R = 0.082 \text{ L atm / mol K}$.

Γ2. 10 mol μείγματος Cl_2 και I_2 αντιδρούν με H_2 και δίνουν μείγμα HCl και HI . Ποια η ακέραιη αναλογία mol του μείγματος Cl_2 και I_2 έτσι ώστε:

1. Να μην παρατηρείται θερμική μεταβολή **Μονάδες 2**

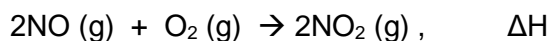
2. Να εκλύονται 90 kcal **Μονάδες 2**

3. Να απορροφώνται 30 kcal **Μονάδες 2**



ΘΕΜΑ Δ

Για τη χημική αντίδραση



Σε ορισμένη θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$ υπάρχουν τα εξής πειραματικά δεδομένα:

I. Όταν διπλασιάσουμε την αρχική συγκέντρωση του NO τετραπλασιάζεται η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης.

II. Η σταθερά ταχύτητας της αντίδρασης είναι $k = 0.5 \text{ L}^2 \text{ mol}^{-2} \text{ s}^{-1}$.

1. Να προσδιορίσετε τον νόμο ταχύτητας της αντίδρασης. **Μονάδες 5**
2. Σε δοχείο σταθερού όγκου 5L εισάγονται 31g ισομοριακού μείγματος NO και O_2 , οπότε πραγματοποιείται η προηγούμενη αντίδραση σε σταθερή θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$. Μετά την πάροδο 400 s από την έναρξη της αντίδρασης έχει ελευθερωθεί ποσό θερμότητας ίσο με 22kJ. Να υπολογίσετε:
 - i. Την αρχική ταχύτητα της αντίδρασης. **Μονάδες 3**
 - ii. Την ταχύτητα της αντίδρασης τη χρονική στιγμή $t_1 = 400 \text{ s}$. **Μονάδες 3**
 - iii. Τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο χρονικό διάστημα 0-400s. **Μονάδες 3**
3. Τι θα συμβεί στην ταχύτητα της παραπάνω αντίδρασης εάν:
 - i. Διπλασιαστεί η θερμοκρασία υπό σταθερό όγκο. **Μονάδες 2**
 - ii. Γίνει προσθήκη καταλύτη υπό σταθερή θερμοκρασία και σταθερό όγκο. **Μονάδες 2**
 - iii. Διπλασιαστεί η πίεση με μείωση του όγκου υπό σταθερή θερμοκρασία. **Μονάδες 2**
4. Να σχεδιάσετε τα διαγράμματα:
 - i. $[\text{NO}_2] = f(t)$
 - ii. $v = f([\text{NO}])$
 - iii. $v = f([\text{O}_2])$
 - iv. $v = f([\text{NO}]^2)$
 - v. $v = f(t)$ **Μονάδες 5**

Δίνονται:

- Οι θερμοχημικές εξισώσεις:
 $\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}), \quad \Delta H_1 = 90 \text{ kJ}$
 $\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g}), \quad \Delta H_2 = 35 \text{ kJ}$
- Τα ατομικά βάρη: $A_r(\text{N}) = 14, A_r(\text{O}) = 16$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!!!!