

Μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Καθηγητής: ΟΜΑΔΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ ΦΑΣΜΑ

Τάξη: Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Ημερομηνία: 05/12/2021

Όνοματεπώνυμο:

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Τα ηλεκτρόνια του ιόντος X^+ στη θεμελιώδη κατάσταση καταλαμβάνουν τρία (3) ατομικά τροχιακά. Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός (Z) του στοιχείου X ;

- α. 5
- β. 6
- γ. 4
- δ. 10

Μονάδες 5

A2. Στην ένωση με συντακτικό τύπο $CH_3-CH_2-CH=CH-COOH$ ο υβριδισμός των ατόμων άνθρακα από δεξιά προς τα αριστερά είναι :

- α. $sp^3 - sp^2 - sp^2 - sp^3 - sp^3$
- β. $sp^3 - sp^3 - sp^3 - sp^3 - sp^3$
- γ. $sp^2 - sp^2 - sp^2 - sp^3 - sp^3$
- δ. $sp^2 - sp^2 - sp^3 - sp^3 - sp^3$

Μονάδες 5

A3. Σε δύο ίδια δοχεία σταθερού όγκου και ίδιας θερμοκρασίας βρίσκονται σε ισορροπία CO_2 , C και CO σύμφωνα με την αντίδραση : $CO_2(g) + C(s) \rightleftharpoons 2CO(g)$. Στο πρώτο δοχείο προσθέτουμε CO και C, ενώ στο δεύτερο δοχείο προσθέτουμε CO_2 και CO :

- α. Και στα δύο δοχεία η χημική ισορροπία θα μετατοπιστεί οπωσδήποτε προς τα δεξιά.
- β. Και στα δύο δοχεία η χημική ισορροπία θα μετατοπιστεί οπωσδήποτε προς τα αριστερά.
- γ. Στο πρώτο δοχείο η χημική ισορροπία θα μετατοπιστεί οπωσδήποτε προς τα αριστερά, ενώ στο δεύτερο δεν επαρκούν τα δεδομένα για να αποφανθούμε.
- δ. Σε κανένα από τα δύο δοχεία δεν επαρκούν τα δεδομένα για να αποφανθούμε προς τα πού θα μετατοπιστεί η χημική ισορροπία.

Μονάδες 5

- A4.** Δίνεται η οξειδοαναγωγική αντίδραση : $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O}$
Τί από τα παρακάτω ισχύει;
α. Το CuO είναι το αναγωγικό σώμα
β. Το άζωτο (N) ανάγεται
γ. Η NH_3 είναι το αναγωγικό σώμα
δ. Ο χαλκός (Cu) οξειδώνεται

Μονάδες 5

- A5.** Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση : $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{s}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{g}), \Delta H^\circ = +53 \text{ kJ}$.
Ποια είναι η τιμή ενθαλπίας σχηματισμού, ΔH_f° , του HI ;
α. 53 kJ
β. -53 kJ
γ. -26,5 kJ
δ. 26,5 kJ

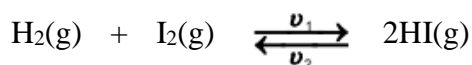
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
α. Υδατικό διάλυμα ουρίας συγκέντρωσης 0,1M φέρεται σε επαφή, μέσω ημιπερατής μεμβράνης, με υδατικό διάλυμα φρουκτόζης συγκέντρωσης 0,2M. Κατά τη διάρκεια του φαινομένου της ώσμωσης τα μόρια του νερού κινούνται μόνο από το υποτονικό προς το υπερτονικό διάλυμα.
β. Για τις θερμοχημικές εξισώσεις : $\text{H}_2 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}, \Delta H_1$ και $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + 1/2\text{O}_2, \Delta H_2$, ισχύει υποχρεωτικά ότι $\Delta H_1 + \Delta H_2 = 0$.
γ. Σε δοχείο μεταβλητού όγκου έχει αποκατασταθεί η ισορροπία :
 $2\text{KI}(\text{aq}) + \text{PbSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{PbI}_2(\text{s}) + \text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq})$. Διπλασιάζουμε τον όγκο του δοχείου οπότε η ταχύτητα μειώνεται.
δ. Στον σ δεσμό υπάρχει μεγαλύτερη επικάλυψη σε σχέση με τον π δεσμό.
ε. Η σταθερά χημικής ισορροπίας Kc μιας αντίδρασης εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία και δεν έχει σταθερές μονάδες μέτρησης.

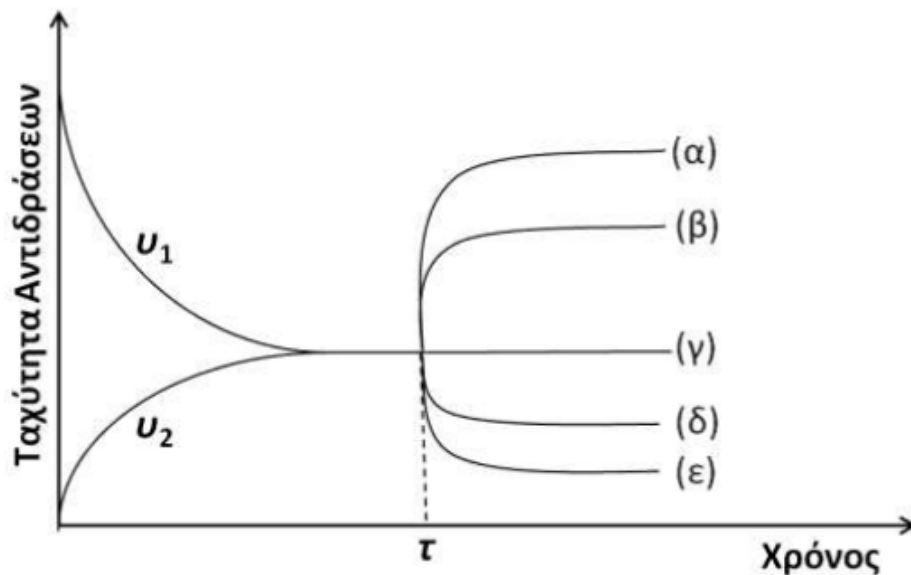
Μονάδες 5

- B2.** Σε ένα κλειστό δοχείο αποκαθίσταται η ακόλουθη ισορροπία :



όπου ν_1, ν_2 οι ταχύτητες των δύο αντίθετων αντιδράσεων.

Στο ακόλουθο διάγραμμα δίνονται οι μεταβολές των ταχυτήτων με το χρόνο. Τη χρονική στιγμή τ προστίθεται στο σύστημα κατάλληλος καταλυτής, οπότε η μεταβολή της ν_1 ακολουθεί την καμπύλη (β).



i. Να εξηγήσετε ποια από τις καμπύλες (α), (β), (γ) (δ) και (ε) θα ακολουθήσει η u_2 . (μονάδες 3)

Αν στο ίδιο σύστημα τη χρονική στιγμή τ , αντί για την προσθήκη καταλύτη μεταβληθεί ο όγκος του δοχείου, τότε η u_1 ακολουθεί την καμπύλη (δ).

ii. Να εξηγήσετε ποια καμπύλη θα ακολουθήσει η u_2 . (μονάδες 2)

iii. Να εξηγήσετε αν αυξήθηκε ή μειώθηκε ο όγκος του δοχείου. (μονάδες 3)

Μονάδες 8

B3. Στις πολύ αργές αντιδράσεις, η μεταβολή της συγκέντρωσης κάθε συστατικού γίνεται με τόσο αργό ρυθμό, ώστε να δίνεται η ψευδαίσθηση ισορροπίας (φαινομενική ισορροπία), χωρίς όμως πραγματικά να συμβαίνει αυτό.

Να προτείνετε τρόπο για να διακρίνουμε σε σχετικά σύντομο χρόνο την πραγματική από τη φαινομενική ισορροπία, δίνοντας μια εξήγηση.

Μονάδες 4

B4. Θέλουμε να μελετήσουμε την πολικότητα δύο διαλυτών, του νερού και του τετραχλωράνθρακα, CCl_4 . Για το σκοπό αυτό παίρνουμε 5 δοκιμαστικούς σωλήνες τους οποίους διακρίνουμε με τα γράμματα Α-Ε. Σε κάποιους από τους σωλήνες αυτούς προσθέτουμε H_2O και στους υπόλοιπους CCl_4 . Στη συνέχεια στους σωλήνες Α, Β και Γ προσθέτουμε $NaCl(s)$ και στους σωλήνες Δ και Ε προσθέτουμε $I_2(s)$

(σκοτεινόχρωμο στερεό). Αναδεύουμε καλά το περιεχόμενο όλων των σωλήνων και παρατηρούμε σχηματισμό (ομογενούς) διαλύματος μόνο στους σωλήνες Α, Γ και Ε.

α. Να εξηγήσετε ποιος διαλύτης περιέχεται σε καθένα από τους σωλήνες Α-Ε.

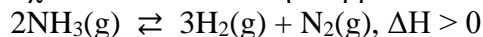
(μονάδες 6)

β. Στη συνέχεια αναμιγνύουμε το περιεχόμενο των σωλήνων Β και Δ, αναδεύουμε ισχυρά και αφήνουμε για λίγο το σύστημα να ηρεμήσει. Να εξηγήσετε τι θα παρατηρήσουμε. (μονάδες 2)

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σε ένα κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία :



Εξηγήστε ποια επίδραση θα έχουν στην θέση της ισορροπίας και στη συγκέντρωση του υδρογόνου οι παρακάτω μεταβολές :

- α.** Μείωση της θερμοκρασίας (όγκος σταθερός),
- β.** Αύξηση του όγκου του δοχείου (θερμοκρασία σταθερή),
- γ.** Προσθήκη μικρής ποσότητας υδρογόνου (θερμοκρασία και όγκος σταθερά).
- δ.** Προσθήκη μικρής ποσότητας HCl (υδροχλώριο) (θερμοκρασία και όγκος σταθερά).

Μονάδες 8

Γ2. Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι ενέργειες ιοντισμού (σε kJ/mol) πέντε χημικών στοιχείων Α, Β, Γ, Δ και Ε που ανήκουν σε κύριες ομάδες του Περιοδικού Πίνακα.

Στοιχείο	1 ^η ενέργεια ιοντισμού	2 ^η ενέργεια ιοντισμού	3 ^η ενέργεια ιοντισμού	4 ^η ενέργεια ιοντισμού
A	500	4600	6900	9500
B	740	1500	7700	10500
Γ	700	1450	3000	4000
Δ	900	1800	14800	21000
E	580	1800	2700	11600

α. Δύο από τα παραπάνω στοιχεία ανήκουν στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

i. Ποια είναι τα στοιχεία αυτά και σε ποια ομάδα ανήκουν;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

ii. Ποιο από τα δύο παραπάνω στοιχεία έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

β. Ποιο από τα πέντε στοιχεία σχηματίζει πιο εύκολα ιόν με φορτίο +1;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

γ. Είναι δυνατόν κάποιο από τα πέντε στοιχεία να είναι το ${}_3\text{Li}$;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

δ. Ποιο από τα πέντε στοιχεία απαιτεί τη λιγότερη ενέργεια για τη μετατροπή 1mol ατόμων σε ιόντα με φορτίο +2; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 10

Γ3. Για το χημικό στοιχείο Χ είναι γνωστές οι ακόλουθες πληροφορίες :

- Ανήκει σε κύρια ομάδα του περιοδικού πίνακα
- Σχηματίζει επαμφοτερίζων οξείδιο
- Σχηματίζει την ένωση XF_2 με χρήση υβριδικών τροχιακών.

α. Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Χ; (μονάδες 2)

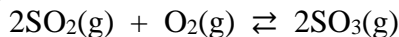
β. Τί είδους υβριδικά τροχιακά έχει; Να εξηγήσετε πως τα σχηματίζει και για ποιο λόγο. (μονάδες 4)

γ. Τί είδους ομοιοπολικούς δεσμούς (σ ή π) έχει η ένωση XF_2 ($Z_{\text{F}} = 9$); (μονάδα 1)

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Α

Δ1. Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 18L εισάγονται 5mol SO₂ και 3mol O₂ και θερμαίνονται σε θερμοκρασία θ°C, οπότε αποκαθίσταται η χημική ισορροπία :



Αν η απόδοση της αντίδρασης είναι 40% να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ισορροπίας K_c σε θερμοκρασία θ°C.

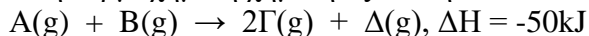
Μονάδες 5

Δ2. Η ενθαλπία πλήρους εξουδετέρωσης ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση είναι ΔH_π = - 57,1kJ.

- Να υπολογίσετε τη θερμότητα που ελευθερώνεται αν αναμιχθούν 2L υδατικού διαλύματος HCl 0,2M με 3L υδατικού διαλύματος NaOH 0,4M;(μονάδες 3)
- Αν η αντίδραση εξουδετέρωσης ολοκληρώνεται μετά από 200s, να υπολογίσετε την μέση ταχύτητα της αντίδρασης από την έναρξη μέχρι και την ολοκλήρωσή της.(μονάδες 2)
- Αν 20s μετά την έναρξη της αντίδρασης η μέση ταχύτητα της αντίδρασης είναι 0,0025M/s να υπολογίσετε τη γραμμομοριακή σύσταση όλων των ουσιών στα 20s.(μονάδες 3)
- Αντί για το διάλυμα HCl χρησιμοποιήσουμε διάλυμα HF, ίδιου όγκου και συγκέντρωσης, το οποίο όμως είναι ασθενές οξύ. Να εξηγήσετε αν η τιμή της ΔH_π θα είναι ίση, μεγαλύτερη η μικρότερη από -57,1kJ. (μονάδες 2)

Μονάδες 10

Δ3. Σε ένα κενό δοχείο το οποίο διαθέτει ευκίνητο έμβολο, θερμοκρασίας 227°C και όγκου 2L, εισάγονται 0,2mol αερίου Α και 0,2mol αερίου Β τα οποία αρχίζουν να αντιδρούν σύμφωνα με την απλή θερμοχημική χημική εξίσωση :



Η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι 0,15M/s.

Μετά την πάροδο 5s παρατηρείται ότι η πίεση στο δοχείο δεν έχει μεταβληθεί ενώ έχουν εκλυθεί 5kJ θερμότητας.

Να βρεθούν :

- η πίεση που ασκείται στο δοχείο, (μονάδες 2)
- η σταθερά ταχύτητας k, (μονάδες 3)
- η ταχύτητα της αντίδρασης τη στιγμή 5s (μονάδες 3)
- Να εξηγήσετε αν είναι δυνατόν η αντίδραση να ολοκληρώνετε στα 10s. (μονάδες 2)

Δίνεται : R = 0,082L*atm/mol*K.

Μονάδες 10