

Προτεινόμενο διαγώνισμα Χημείας Γ' Λυκείου

Αντικείμενο εξέτασης: Οξειδοαναγωγή – Θερμοχημεία – Χημική Κινητική – Χημική Ισορροπία

Επιμέλεια θεμάτων: Καραλή Μαρία

Χρονική διάρκεια: 3 ώρες

ΘΕΜΑ Α

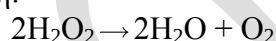
Για τις προτάσεις **A1** έως **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1 Το Cl στην ένωση HCl έχει αρνητικό αριθμό οξείδωσης, διότι:

- α)** Είναι ηλεκτραρνητικότερο του H.
- β)** Έχει σε όλες τις ενώσεις του αριθμό οξείδωσης -1.
- γ)** Έχει πραγματικό φορτίο -1.
- δ)** Προσλαμβάνει ένα ηλεκτρόνιο.

Μονάδες 5

A2 Στη χημική αντίδραση:



- α)** Το H_2O_2 οξειδώνεται.
- β)** Δεν μεταβάλλεται ο αριθμός οξείδωσης σε κανένα άτομο.
- γ)** Το H_2O_2 είναι οξειδωτικό και αναγωγικό.
- δ)** Το H_2O_2 ανάγεται.

Μονάδες 5

A3 Ποια από τις επόμενες προτάσεις, που αναφέρονται στις αντιδράσεις καύσης, είναι λανθασμένη;

- α)** Η μεταβολή ενθαλπίας είναι αρνητική.
- β)** Παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος.
- γ)** Τα αντιδρώντα έχουν λιγότερη ενέργεια από τα προϊόντα.
- δ)** Εκλύεται ενέργεια με τη μορφή θερμότητας.

Μονάδες 5

A4 Η ταχύτητα της αντίδρασης $\text{A}_{(\text{g})} + 2\text{B}_{(\text{g})} \rightarrow \text{Γ}_{(\text{g})}$ εκφράζει:

- α)** Τον ρυθμό με τον οποίο αυξάνεται η μάζα του Γ.
- β)** Τον ρυθμό με τον οποίο αυξάνεται το πλήθος των mol του Γ.
- γ)** Το πηλίκο της μεταβολής των mol ενός αντιδρώντος ή ενός προϊόντος προς τον αντίστοιχο χρόνο.
- δ)** Την απόλυτη τιμή του ρυθμού μεταβολής της συγκέντρωσης ενός αντιδρώντος ή ενός προϊόντος.

Μονάδες 5

A5 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) Προσθήκη καταλύτη αυξάνει την ταχύτητα και την απόδοση της αντίδρασης.
- β) Οι ενδόθερμες αντιδράσεις ευνοούνται με αύξηση της θερμοκρασίας.
- γ) Αν σε ένα σύστημα που ισορροπεί μετέχουν αέρια σώματα, η αύξηση της πίεσης θα επηρεάσει οπωσδήποτε τη θέση ισορροπίας του συστήματος.
- δ) Η σταθερά ισορροπίας K_c είναι μέγεθος χωρίς μονάδες (αδιάστατο μέγεθος).
- ε) Η απόδοση κάθε αμφίδρομης αντίδρασης εκφράζει το λόγο της μάζας οποιουδήποτε προϊόντος προς τη μάζα του προϊόντος που θα παράγονταν, αν η αντίδραση ήταν ποσοτική.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

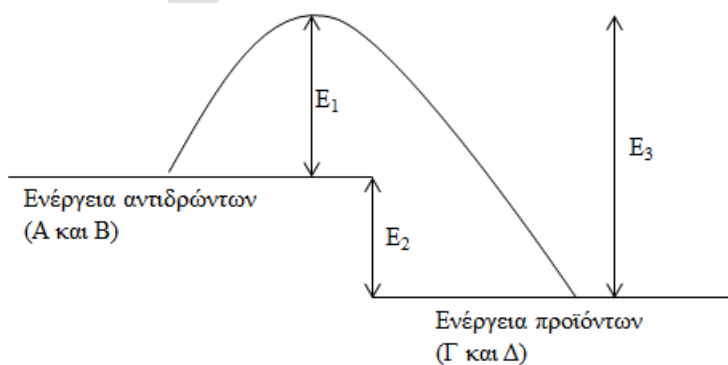
B1 Δίνονται οι ακόλουθες χημικές εξισώσεις:

- (I) $\text{CuO} + \text{NH}_3 \rightarrow$
- (II) $\text{CO} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- (III) $\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

- α) Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας πλήρως συμπληρωμένες τις παραπάνω χημικές εξισώσεις (δηλ. με τα προϊόντα και τους κατάλληλους συντελεστές).
- β) Να καθορίσετε την οξειδωτική και την αναγωγική ουσία σε κάθε μία από τις παραπάνω χημικές εξισώσεις, αιτιολογώντας τις επιλογές σας.
- γ) Να εξηγήσετε αν μετά τη συμπλήρωση των συντελεστών ισχύει ότι: «συνολική μεταβολή του αριθμού οξείδωσης του οξειδωτικού = συνολική μεταβολή του αριθμού οξείδωσης του αναγωγικού».

Μονάδες 9

B2 Το επόμενο σχήμα αναφέρεται στην αντίδραση: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \Gamma + \Delta$:



- α) Η αντίδραση αυτή είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη; Αιτιολόγησε την απάντησή σου.

- β) Από τα E_1 , E_2 και E_3 ποιο δείχνει: i) την μεταβολή της ενθαλπίας ii) την ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης, iii) την ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης: $\Gamma + \Delta \rightarrow A + B$;

Μονάδες 6

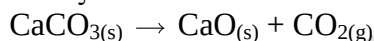
B3 Σε κλειστό δοχείο εισάγεται ποσότητα $\text{CO}_{(g)}$ και $\text{Cl}_{2(g)}$, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία $\text{CO}_{(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{COCl}_{2(g)}$. Στη συνέχεια αυξάνουμε την πίεση με μείωση του όγκου του δοχείου χωρίς αλλαγή της θερμοκρασίας. Να αιτιολογήσετε πως μεταβάλλονται:

- α) Οι μάζες των αερίων.
- β) Η απόδοση της αντίδρασης.
- γ) Οι συγκεντρώσεις των αερίων της ισορροπίας.
- δ) Τα συνολικά mol των αερίων της ισορροπίας.
- ε) Η πυκνότητα του μίγματος ισορροπίας.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Γ

Γ1 Σε δοχείο σταθερού όγκου 1L εισάγεται στερεό CaCO_3 , το οποίο θερμαίνεται στους 227°C και διασπάται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



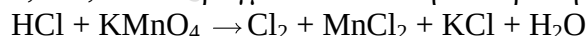
Τη χρονική στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$ βρέθηκε πειραματικά ότι η μάζα των στερεών στο δοχείο είναι 8,24 g και ότι η πίεση στο δοχείο έχει τιμή 1,64 atm.

- α) Να υπολογίσετε τη σύσταση (σε mol) στο δοχείο τη χρονική στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$.
- β) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο χρονικό διάστημα 0-10 s.
- γ) Να εξηγήσετε πως μεταβάλλεται η πίεση που ασκείται στο δοχείο κατά τη διάρκεια της αντίδρασης και να υπολογίσετε την τιμή της πίεσης όταν ολοκληρωθεί η αντίδραση.
- δ) Να σχεδιάσετε την καμπύλη αντίδρασης για κάθε ουσία που συμμετέχει στην αντίδραση.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{Ca}) = 40$, $\text{Ar}(\text{C}) = 12$, $\text{Ar}(\text{O}) = 16$ και η παγκόσμια σταθερά των ιδανικών αερίων: $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot \text{K}$.

Μονάδες 3+3+4+3=13

Γ2 Σε 200 mL διαλύματος KMnO_4 0,1 M προσθέτουμε 400 mL διαλύματος HCl , 0,2 M, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:

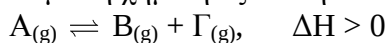


- α) Αφού ισοσταθμίσετε την παραπάνω αντίδραση, να εξετάσετε αν θα αποχρωματιστεί το διάλυμα του KMnO_4 .
- β) Να υπολογίσετε τον όγκο (σε L) σε S.T.P. του αερίου που εκλύεται. Δίνεται ότι το διάλυμα του HCl είναι άχρωμο.

Μονάδες 7+5=12

ΘΕΜΑ Δ

Σε δοχείο όγκου 10 L εισάγεται ποσότητα αερίου Α και θερμαίνεται σε θερμοκρασία θ °C, οπότε διασπάται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Το μείγμα ισορροπίας περιέχει ισομοριακές ποσότητες αερίων Α και Β και η σταθερά της χημικής ισορροπίας είναι $K_c = 0,2$ Μ σε θερμοκρασία θ °C.

- α) Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης και τη σύσταση (σε mol) του μείγματος ισορροπίας.
- β) Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία, μεταβάλλουμε τον όγκο του δοχείου, οπότε αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία και η απόδοση της αντίδρασης είναι 75%.
- i) Να εξηγήσετε αν αυξήθηκε ή ελαττώθηκε ο όγκος του δοχείου.
- ii) Να υπολογίσετε τον τελικό όγκο του δοχείου.
- γ) Το μείγμα της νέας ισορροπίας θερμαίνεται, οπότε αποκαθίσταται χημική ισορροπία. Να εξηγήσετε πώς μεταβάλλεται η απόδοση της αντίδρασης και η ολική πίεση στο δοχείο με την αύξηση της θερμοκρασίας.
- δ) Να σχεδιάσετε τις καμπύλες αντίδρασης των ουσιών Α, Β και Γ από την αρχική κατάσταση ($t=0$) έως και την ισορροπία που αποκαθίσταται ακριβώς μετά την μεταβολή του όγκου.
- ε) Να διατυπώσετε την αρχή βάσει της οποίας μετατοπίζεται η θέση της χημικής ισορροπίας. Τί συμβαίνει όταν σε ένα σύστημα που βρίσκεται σε ισορροπία προσθέσουμε He (V, T σταθερά);

Μονάδες 5x5 = 25

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ