

1. ☒ Ούλωφ Πάλμε & Επάφου & Χρυσίππου 1
Ζωγράφου, ☎ 210 74 88 030
2. ☒ Φανερωμένης 13
Χολαργός, ☎ 210 65 36 551
www.en-dynamei.gr



**Κριτήριο Αξιολόγησης
στη Χημεία Ομάδας Προσανατολισμού Γ' Λυκείου
ΤΜΗΜΑΤΑ ΠΑΛΑΙΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ**

Ημερομηνία: 25 Ιουλίου 2019

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

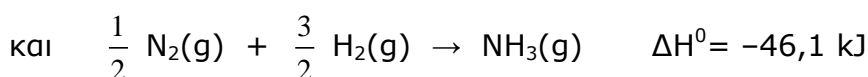
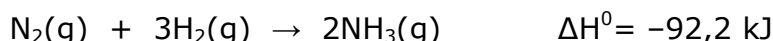
- A1.** Η προπενάλη (ή ακρολεΐνη) που χρησιμοποιείται ως ζιζανιοκτόνο για τον έλεγχο υποβρύχιων και επιπλεόντων ζιζανίων, όπως φυκών σε κανάλια άρδευσης, έχει συντακτικό τύπο: $\overset{3}{\text{C}}\text{H}_2 = \overset{2}{\text{C}}\overset{1}{\text{C}}\text{H}\text{O}$

Οι αριθμοί οξειδωσης των ατόμων $\overset{1}{\text{C}}$, $\overset{2}{\text{C}}$ και $\overset{3}{\text{C}}$ είναι αντίστοιχα:

- α.** -2, -1 και +1
β. +1, +1 και -2
γ. +1, -1 και -2
δ. 0, -1 και -2

Μονάδες 5

- A2.** Η διαφορά στις ενθαλπίες των αντιδράσεων:



οφείλεται:

- α.** στη διαφορετική φύση των αντιδρώντων.
β. στη διαφορετική φυσική κατάσταση των αντιδρώντων.
γ. στις διαφορετικές συνθήκες υπό τις οποίες πραγματοποιείται η αντίδραση.
δ. στις διαφορετικές ποσότητες των αντιδρώντων.

Μονάδες 5

- A3.** Η χημική αντίδραση $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g})$ είναι πολύ αργή σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, διότι:

- α.** η μεταβολή της ενθαλπίας (ΔH) είναι αρνητική.
β. η μεταβολή της ενθαλπίας (ΔH) είναι θετική.
γ. η ενέργεια ενεργοποίησης (E_a) είναι μεγάλη.
δ. η ενέργεια ενεργοποίησης (E_a) είναι μικρή.

Μονάδες 5

A4. Σε υδατικό διάλυμα NaOH 0,01 M θερμοκρασίας 25°C προσθέτουμε μικρή ποσότητα NaOH χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας και παίρνουμε διάλυμα, το οποίο έχει pH:

- α.** 13,4
- β.** 10,8
- γ.** 7
- δ.** 2

Μονάδες 5

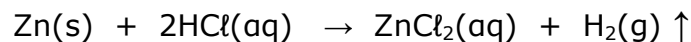
A5. Το υδατικό διάλυμα Y1 περιέχει HCl σε συγκέντρωση c M, ενώ το υδατικό διάλυμα Y2 περιέχει CH₃COOH σε συγκέντρωση επίσης c M. Αν τα δύο διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C, ποια από τις παρακάτω προτάσεις μπορεί να είναι σωστή;

- α.** Τα διαλύματα Y1 και Y2 έχουν και τα δύο pH=2.
- β.** Το διάλυμα Y1 έχει pH=2, ενώ το διάλυμα Y2 έχει pH=3,5.
- γ.** Το διάλυμα Y1 έχει pH=4, ενώ το διάλυμα Y2 έχει pH=2.
- δ.** Το διάλυμα Y1 έχει pH=2, ενώ το διάλυμα Y2 έχει pH=1.

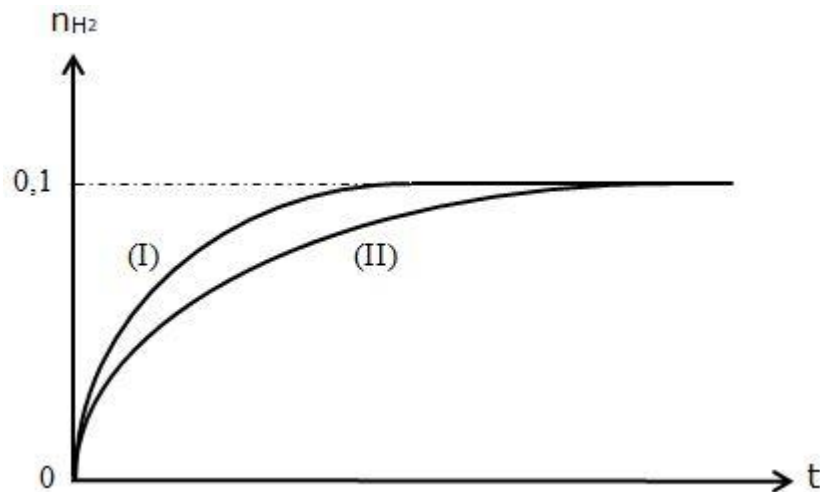
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Ένας κύβος ψευδαργύρου μάζας 6,5 g προστίθεται σε 300 mL διαλύματος HCl 1 M, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:



Η καμπύλη (I) στο επόμενο διάγραμμα δείχνει την ποσότητα (mol) του παραγόμενου αερίου H₂ σε συνάρτηση με τον χρόνο:



Ένας ίδιος κύβος ψευδαργύρου προστίθεται σε καθένα από τα επόμενα τρία διαλύματα HCl:

- (A) 400 mL HCl 0,5 M
- (B) 500 mL HCl 0,2 M
- (Γ) 150 mL HCl 2,0 M

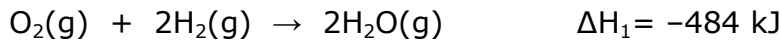
Σε ποιο από τα τρία αυτά διαλύματα η ποσότητα του παραγόμενου H₂ θα δίνεται από την καμπύλη (II); (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 5)

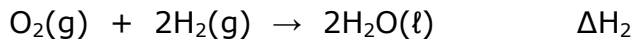
Δίνεται η σχετική ατομική μάζα του ψευδαργύρου: A_r = 65

Μονάδες 6

B2. Αν δίνεται η θερμοχημική εξίσωση



τότε για τη θερμοχημική εξίσωση



η ΔH_2 μπορεί να έχει την τιμή:

- A. 484 kJ B. -572 kJ Γ. -396 kJ Δ. -484 kJ

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδα 1).

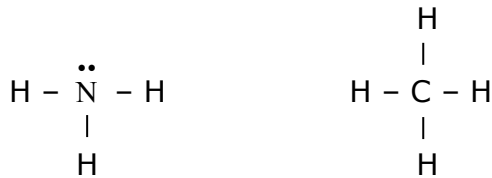
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 4)

Οι ενθαλπίες των δύο αντιδράσεων αναφέρονται στις ίδιες συνθήκες.

Μονάδες 5

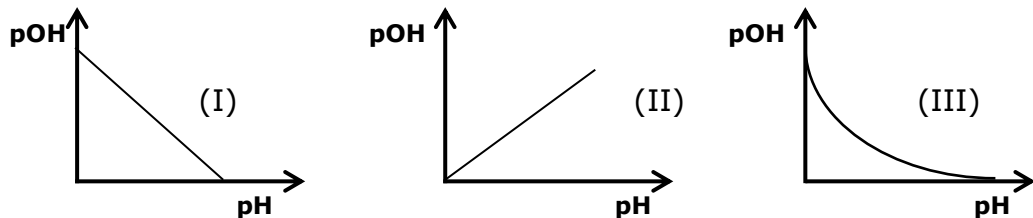
B3. α. Να γράψετε τον ορισμό της βάσης κατά Brønsted-Lowry. (μονάδα 1)

Οι ηλεκτρονιακοί τύποι της αμμωνίας (NH_3) και του μεθανίου (CH_4) είναι:



Να εξηγήσετε γιατί η αμμωνία μπορεί να δράσει ως βάση κατά Brønsted-Lowry, ενώ το μεθάνιο όχι. (μονάδες 2)

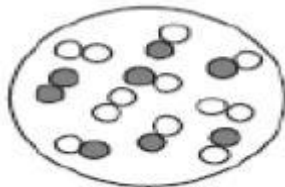
β. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα απεικονίζει τη μεταβολή του pOH ενός υδατικού διαλύματος συναρτήσει του pH του διαλύματος αυτού, σε σταθερή θερμοκρασία θ :



Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 6

B4. α. Το παρακάτω σχήμα δείχνει την κατάσταση στη θέση της χημικής ισορροπίας για την αντίδραση $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$



Η σταθερά χημικής ισορροπίας K_c έχει την τιμή:

- A. 0,5 B. 8 Γ. 12 Δ. 2

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδα 1).

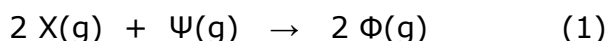
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 3)

- β.** Σε κλειστό δοχείο περιέχεται αέριο μίγμα CO₂ και CO καθώς και ποσότητα στερεού C σε κατάσταση χημικής ισορροπίας, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$
 Αυξάνουμε τον όγκο του δοχείου διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία. Να εξηγήσετε αν θα μεταβληθούν και πώς η τιμή της σταθεράς K_c, η ποσότητα του στερεού C και η συγκέντρωση του αερίου CO. (μονάδες 1+1+2)

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Σε σταθερή θερμοκρασία θ πραγματοποιείται η αντίδραση:



και λαμβάνονται τα πειραματικά δεδομένα, που δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΕΙΡΑΜΑ	Αρχικές συγκεντρώσεις		Αρχική ταχύτητα
	[X] (mol L ⁻¹)	[Ψ] (mol L ⁻¹)	υ (mol L ⁻¹ s ⁻¹)
1	0,1	0,1	15·10 ⁻⁴
2	0,2	0,1	30·10 ⁻⁴
3	0,1	0,05	7,5·10 ⁻⁴

- α.** Να βρείτε τον νόμο της ταχύτητας για την αντίδραση (1) και να υπολογίσετε τη σταθερά ταχύτητας k (αριθμητική τιμή και μονάδες μέτρησης) στη θερμοκρασία θ. (μονάδες 4)
- β.** Ποιος από τους παρακάτω μηχανισμούς (I) ή (II) είναι πιθανός για την αντίδραση (1) και ποιο απ' τα στάδιά του είναι το **ταχύτερο**;

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ (I)	
1 ^ο στάδιο	$2 X(g) \rightarrow X_2(g)$
2 ^ο στάδιο	$X_2(g) + \Psi(g) \rightarrow 2 \Phi(g)$

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ (II)	
1 ^ο στάδιο	$X(g) + \Psi(g) \rightarrow X\Psi(g)$
2 ^ο στάδιο	$X\Psi(g) + X(g) \rightarrow 2 \Phi(g)$

Να ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΕΤΕ ΠΛΗΡΩΣ την απάντησή σας. (μονάδες 3)

- γ.** Σε δοχείο όγκου 10 L εισάγεται μίγμα, που αποτελείται από 4 mol X και 3 mol Ψ. Σε θερμοκρασία θ το μίγμα αντιδρά, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση (1), προς σχηματισμό Φ. Να υπολογίσετε την τιμή του πηλίκου $\frac{v_1}{v_2}$, όπου v_1 η ταχύτητα έναρξης της αντίδρασης και v_2 η ταχύτητα της αντίδρασης τη στιγμή που έχει αντιδράσει η μισή ποσότητα του X. (μονάδες 4)

Μονάδες 11

Γ2. Υδατικό διάλυμα NaOH (διάλυμα Y) έχει pH=13.

- α.** Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Y. (μονάδες 3)
- β.** Σε 500 mL του διαλύματος Y προσθέτουμε 18 g στερεού NaOH και προκύπτει διάλυμα Y' όγκου 500 mL. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y'. (μονάδες 3)

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C, για την οποία δίνεται η σταθερά $K_w = 10^{-14}$.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: H=1, O=16, Na=23

Μονάδες 6

Γ3. α. 16,2 g του ισχυρού μονοπρωτικού οξέος HA διαλύονται σε νερό και προκύπτει διάλυμα όγκου 2 L με pH=1. Να υπολογίσετε τη σχετική μοριακή μάζα (M_r) του HA. (μονάδες 4)

- β.** 0,12 g ασβεστίου (Ca) διαλύονται σε νερό και προκύπτει διάλυμα όγκου 600 mL. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος αυτού. (μονάδες 4)
- Δίνεται η σχετική ατομική μάζα: Ca=40

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C, για την οποία δίνεται η σταθερά $K_w = 10^{-14}$.

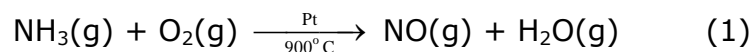
Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Δ

Μια από τις χημικές ενώσεις που έχουν ιδιαίτερη σημασία για την παγκόσμια οικονομία είναι το νιτρικό οξύ. Η κύρια χρήση του νιτρικού οξέος (το 75% της παγκόσμιας παραγωγής) χρησιμοποιείται για την παρασκευή NH_4NO_3 , το οποίο είναι συστατικό λιπασμάτων.

Η σύγχρονη μέθοδος βιομηχανικής παρασκευής του νιτρικού οξέος στηρίζεται στην μετατροπή της αμμωνίας σε νιτρικό οξύ και περιλαμβάνει τρία στάδια.

Δ1. Το πρώτο στάδιο είναι η καταλυτική οξειδωση της αμμωνίας προς μονοξείδιο του αζώτου:



Να ισοσταθμίσετε την αντίδραση (1). (μονάδα 1)

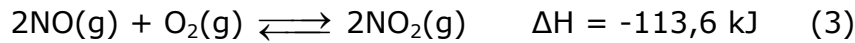
Μια από τις ανεπιθύμητες αντιδράσεις που λαμβάνει χώρα στις ίδιες συνθήκες είναι η ακόλουθη:



Να ισοσταθμίσετε την αντίδραση (2). (μονάδα 1)
Ποια είναι η οξειδωτική και ποια η αναγωγική ουσία στην αντίδραση (2);
(μονάδα 1)

Μονάδες 3

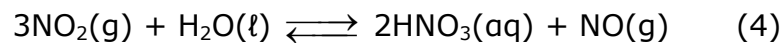
Δ2. Το δεύτερο στάδιο της μεθόδου είναι η οξείδωση του NO προς NO₂ σύμφωνα με την αντίδραση:



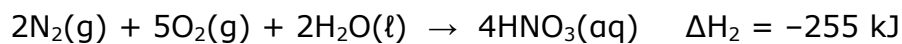
- α.** Να εξηγήσετε γιατί το μίγμα των αερίων αντιδρώντων ψύχεται πριν ξεκινήσει η αντίδραση. (μονάδες 2)
- β.** Σε δοχείο όγκου 10 L βρίσκεται σε ισορροπία μίγμα 10 mol NO, 10 mol O₂ και 20 mol NO₂. Να υπολογιστεί η σταθερά ισορροπίας K_c της αντίδρασης. (μονάδες 2)
- γ.** Ο όγκος του δοχείου μεταβάλλεται υπό σταθερή θερμοκρασία και μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας η ποσότητα του NO₂ έχει αυξηθεί κατά 25%. Να υπολογίσετε τη μεταβολή του όγκου σε L. (μονάδες 3)

Μονάδες 7

Δ3. Το τρίτο στάδιο της μεθόδου είναι το ακόλουθο:



- α.** Να εξηγήσετε αν η αντίδραση παρασκευής του νιτρικού οξέος (4) ευνοείται σε χαμηλή ή υψηλή πίεση. (μονάδες 2)
- β.** Να υπολογίσετε την ενθαλπία της αντίδρασης (4), αν δίνονται οι τιμές ΔH των αντιδράσεων:



Οι ενθαλπίες όλων των αντιδράσεων αναφέρονται στις ίδιες συνθήκες.
(μονάδες 5)

Μονάδες 7

Δ4. Μετά την αντίδραση (4) λαμβάνεται υδατικό διάλυμα HNO₃ συγκέντρωσης 10 M (διάλυμα Y1).

- α.** Ορισμένη ποσότητα του διαλύματος Y1 αραιώνεται με την προσθήκη νερού σε 100πλάσιο όγκο και προκύπτει διάλυμα Y2. Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις όλων των ιόντων που περιέχονται στο Y2. (μονάδες 4)
- β.** Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμιχθούν το διάλυμα Y1 με ένα άλλο διάλυμα HNO₃ που έχει pH=2 (διάλυμα Y3), ώστε να προκύψει διάλυμα Y4 με pH=0; (μονάδες 4)

Όλα τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C, για την οποία δίνεται η σταθερά K_w = 10⁻¹⁴.

Μονάδες 8