

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: 29 Ιουλίου 2021

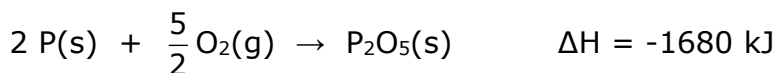
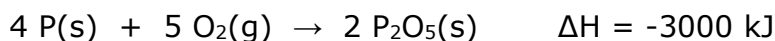
**ΘΕΜΑ Α**

Στις ερωτήσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

**A1.** Σε ποιους από τους παράγοντες:

- (1) διαφορετική αλλοτροπική μορφή του στερεού P
- (2) διαφορετικές συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας
- (3) διαφορετικές ποσότητες αντιδρώντων
- (4) διαφορετική φυσική κατάσταση αντιδρώντων και προϊόντων

μπορεί να οφείλεται η διαφορά στις ενθαλπίες των αντιδράσεων



- α.** Στους (1), (2) και (3).
- β.** Μόνο στον (3).
- γ.** Στους (1), (2) και (4).
- δ.** Σε όλους.

**Μονάδες 5**

**A2.** Ένα ηλεκτρόνιο που ανήκει στο τροχιακό  $2p_z$  μπορεί να έχει την εξής τετράδα κβαντικών αριθμών:

- α.** (2, 0, 0, +1/2)
- β.** (2, -1, 0, +1/2)
- γ.** (1, 0, 0, -1/2)
- δ.** (2, 1, 0, -1/2)

**Μονάδες 5**

**A3.** Σε ποια από τις ακόλουθες ηλεκτρονιακές δομές παραβιάζονται και η απαγορευτική αρχή του Pauli και ο κανόνας του Hund;

- α.**  $\uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow \quad \uparrow\downarrow \quad \downarrow$
- β.**  $\uparrow\downarrow \quad \uparrow\uparrow \quad \uparrow \quad \_ \quad \_$
- γ.**  $\uparrow\uparrow \quad \uparrow\downarrow \quad \downarrow \quad \uparrow \quad \uparrow$
- δ.**  $\uparrow\downarrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow$

**Μονάδες 5**

- A4.** Πόσα ηλεκτρόνια στο άτομο  ${}_{12}\text{Mg}$ , σε θεμελιώδη κατάσταση, έχουν αζιμουθιακό κβαντικό αριθμό  $l=0$ ;
- α.** 4
  - β.** 6
  - γ.** 8
  - δ.** 10

**Μονάδες 5**

- A5.** Να χαρακτηρίσετε ως **ΣΩΣΤΗ** ή **ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ** καθεμιά από τις ακόλουθες προτάσεις:
- α.** Οι μονάδες μέτρησης της ταχύτητας αντίδρασης εξαρτώνται από την τάξη της αντίδρασης.
  - β.** Οι εξώθερμες αντιδράσεις πραγματοποιούνται ταχύτερα απ' τις ενδόθερμες.
  - γ.** Το στοιχείο  ${}_{30}\text{Zn}$  ανήκει στην ομάδα  $s^2$  του περιοδικού πίνακα.
  - δ.** Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου  ${}_{24}\text{Cr}$  σε θεμελιώδη κατάσταση είναι  $[\text{Ar}]3d^44s^2$ .
  - ε.** Αν η δομή του ιόντος  $\Sigma^{2+}$  είναι  $[\text{Ar}]3d^8$ , τότε το στοιχείο  $\Sigma$  ανήκει στην 4<sup>η</sup> περίοδο και στην ομάδα 10 του περιοδικού πίνακα.

**Μονάδες 5**

## ΘΕΜΑ Β

- B1.** Το ηλεκτρόνιο σ' ένα διεγερμένο άτομο υδρογόνου βρίσκεται στη στιβάδα με κύριο κβαντικό αριθμό  $n=x$ . Η επαναφορά του στη θεμελιώδη κατάσταση γίνεται σε δύο στάδια. Αρχικά μεταπίπτει στη στιβάδα L εκπέμποντας φωτόνιο μήκους κύματος  $\lambda_1$ , και στη συνέχεια από την L στην Κ εκπέμποντας φωτόνιο μήκους κύματος  $\lambda_2$ . Αν η τιμή του πηλίκου  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}=4$ , να υπολογίσετε την τιμή του  $x$ .

**Μονάδες 4**

- B2.** Δίνονται τα στοιχεία  ${}_{3}\text{Li}$  (λίθιο),  ${}_{6}\text{C}$  (άνθρακας),  ${}_{14}\text{Si}$  (πυρίτιο) και  ${}_{31}\text{Ga}$  (γάλλιο).

- α.** Να εξηγήσετε, με βάση τη θέση των στοιχείων στον περιοδικό πίνακα, ποιο απ' τα στοιχεία Li, C και Si έχει τη μικρότερη ατομική ακτίνα. (μονάδες 3)
- β.** Να συγκρίνετε την ενέργεια των τροχιακών  $2s$  και  $2p_x$  σε ένα ιόν  $\text{Li}^{2+}$ . Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)
- γ.** Να γράψετε τις τετράδες κβαντικών αριθμών για όλα τα ηλεκτρόνια σθένους του ατόμου  ${}_{6}\text{C}$ , σε θεμελιώδη κατάσταση. (μονάδες 2)

Δίνεται ότι η ατομική ακτίνα του Li είναι  $1,52 \text{ \AA}$ , ενώ η ατομική ακτίνα του Ga είναι  $1,22 \text{ \AA}$ .

- δ.** Πώς θα εξηγούσατε την παρατηρούμενη διαφορά στις ατομικές ακτίνες με κριτήριο τον αριθμό των ηλεκτρονιακών στιβάδων και το δραστικό πυρηνικό φορτίο; (μονάδες 3)

Τέσσερα απ' τα ηλεκτρόνια ενός ατόμου Ga είναι τα:

(1)  $(4, 0, 0, +\frac{1}{2})$                       (2)  $(3, 2, 1, -\frac{1}{2})$

(3)  $(3, 1, -1, +\frac{1}{2})$                       (4)  $(1, 0, 0, -\frac{1}{2})$

ε. Η σειρά αυξανόμενης ενέργειας αυτών των ηλεκτρονίων είναι:

i.  $(4) < (3) < (1) < (2)$

ii.  $(4) < (3) < (2) < (1)$

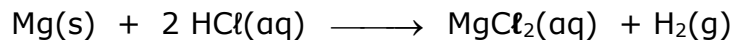
iii.  $(4) < (3) = (2) < (1)$

iv.  $(4) < (1) = (3) < (2)$

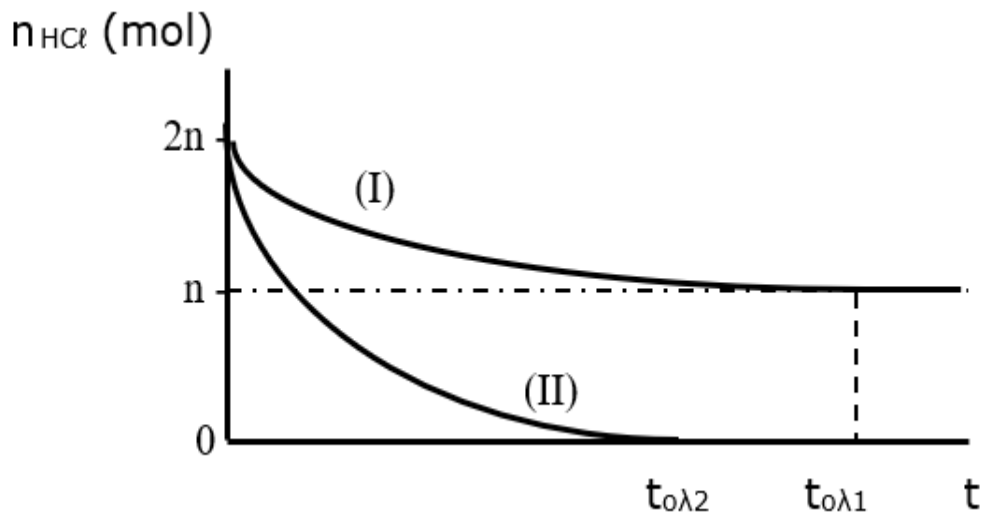
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδες 2)

**Μονάδες 12**

**B3.** Σε 100 mL διαλύματος HCl (διάλυμα Δ) προσθέτουμε x mol μαγνησίου (Mg) με τη μορφή σύρματος και πραγματοποιείται η αντίδραση:



Στη θερμοκρασία των 25°C που πραγματοποιήθηκε το πείραμα, προέκυψε η καμπύλη (I) του παρακάτω διαγράμματος, η οποία δείχνει πως μεταβάλλεται η ποσότητα (mol) του HCl συναρτήσει του χρόνου.



Σε ποιο από τα παρακάτω πειράματα αντιστοιχεί η καμπύλη (II);

(α) Προσθήκη ποσότητας 2x mol Mg με τη μορφή σύρματος σε 200 mL του διαλύματος Δ στους 30°C.

(β) Προσθήκη νερού σε 100 mL του διαλύματος Δ πριν την προσθήκη ποσότητας x mol Mg με τη μορφή σύρματος στους 25°C.

(γ) Προσθήκη ποσότητας x mol Mg με τη μορφή σκόνης σε 100 mL του διαλύματος Δ στους 25°C.

(δ) Προσθήκη ποσότητας 2x mol Mg με τη μορφή σκόνης σε 100 mL του διαλύματος Δ στους 25°C.

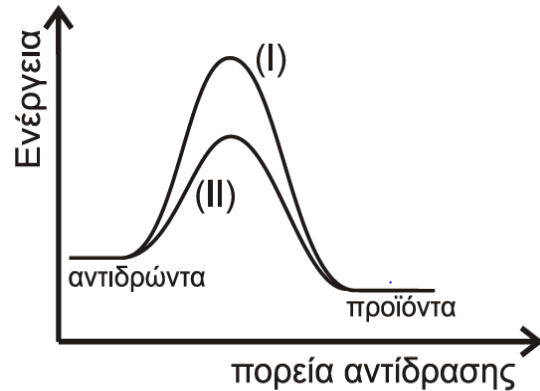
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 4)

**Μονάδες 5**

**B4.** Δίνονται τα διαγράμματα (I) και (II), τα οποία αποδίδουν τις δύο πορείες της ίδιας αντίδρασης, που πραγματοποιείται κατά την επεξεργασία των καυσαερίων ενός αυτοκινήτου.

Αν το σύστημα ακολουθεί την πορεία (II) και προστεθεί σε αυτό μια από τις πιο κάτω ουσίες, τότε ακολουθεί την πορεία (I).



Η ουσία αυτή μπορεί να είναι:

- α.** καταλύτης.
- β.** οξυγόνο.
- γ.** ένζυμο.
- δ.** δηλητήριο καταλύτη.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 3)

**Μονάδες 4**

### ΘΕΜΑ Γ

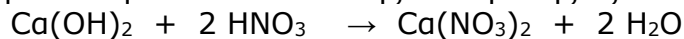
**Γ1.** Δίνονται τα υδατικά διαλύματα: (A)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,4 M  
(B)  $\text{HNO}_3$  6,3 % w/v

**α)** Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος B, αν δίνεται η πυκνότητά του  $\rho=1,05 \text{ g/mL}$ . (μονάδες 2)

Αναμιγνύονται 500 mL του διαλύματος A με 500 mL του διαλύματος B, οπότε προκύπτει διάλυμα Γ και εκλύεται ποσό θερμότητας 22,8 kJ.

**β)** Να βρείτε τη συγκέντρωση κάθε διαλυμένης ουσίας στο διάλυμα Γ. (μονάδες 4)

**γ)** Να υπολογίσετε την ενθαλπία  $\Delta H$  της αντίδρασης εξουδετέρωσης:



(μονάδες 3)

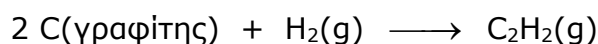
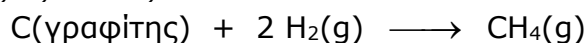
Ορισμένος όγκος  $V_1 \text{ L}$  του διαλύματος A αναμιγνύεται με όγκο  $V_2 \text{ L}$  νερού και προκύπτει διάλυμα Δ με συγκέντρωση 0,25 M.

**δ)** Να υπολογίσετε την τιμή του πηλίκου  $V_1/V_2$ . (μονάδες 3)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες:  $\text{H}=1$ ,  $\text{N}=14$ ,  $\text{O}=16$

**Μονάδες 12**

**Γ2.** Ποσότητα 7,2 g γραφίτη αντιδρούν πλήρως με υδρογόνο και μετατρέπονται κατά ένα μέρος σε μεθάνιο και κατά το υπόλοιπο σε αιθίνιο, σύμφωνα με τις χημικές εξισώσεις:

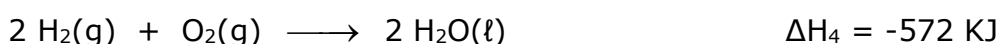
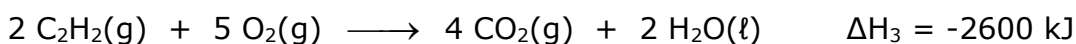
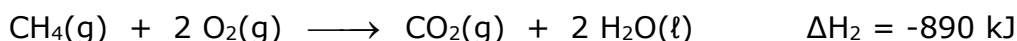
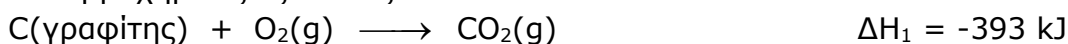


Αν για τις μετατροπές αυτές απαιτήθηκαν 20,16 L H<sub>2</sub> (STP), να βρείτε:

- α)** το ποσοστό % της συνολικής ποσότητας του γραφίτη που μετατράπηκε σε αιθίνιο. (μονάδες 5)
- β)** το συνολικό ποσό θερμότητας που εκλύθηκε ή απορροφήθηκε. (μονάδες 8)

Δίνονται:

- οι θερμοχημικές εξισώσεις:



- η σχετική ατομική μάζα: C=12

**Μονάδες 13**

## ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Για τα στοιχεία X και Ψ δίνονται οι εξής πληροφορίες:

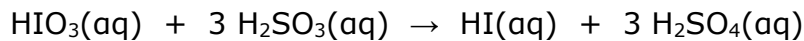
- Το άτομο X έχει δύο (2) μονήρη ηλεκτρόνια, εκ των οποίων το ένα έχει τετράδα κβαντικών αριθμών (3,1,0,-1/2).
- Ένα απ' τα ηλεκτρόνια σθένους του Ψ έχει τετράδα κβαντικών αριθμών (3,0,0,1/2), ενώ το άθροισμα των m<sub>s</sub> όλων των ηλεκτρονίων του είναι 1.
- Η ατομική ακτίνα του X είναι 1,04 Å, ενώ του Ψ είναι 1,17 Å.

(Όλα τα δεδομένα αφορούν στη θεμελιώδη κατάσταση των ατόμων)

- α)** Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του X και ποιος του Ψ; (μονάδα 1)  
Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας. (μονάδες 6)
- β)** Να γράψετε για καθένα απ' τα στοιχεία X και Ψ σε ποια περίοδο, τομέα και ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει. (μονάδες 2)
- γ)** Να γράψετε την τετράδα κβαντικών αριθμών για το 2<sup>ο</sup> μονήρες ηλεκτρόνιο του X. (μονάδα 1)  
Να γράψετε, επίσης, τις τετράδες των υπόλοιπων ηλεκτρονίων σθένους του ατόμου Ψ. (μονάδες 2)

**Μονάδες 12**

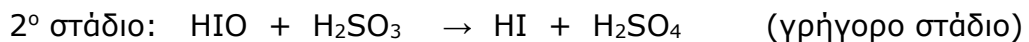
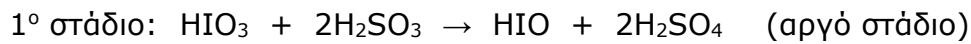
**Δ2.** Αναμιγνύουμε 200 mL διαλύματος  $\text{HIO}_3$  0,3 M με 200 mL διαλύματος  $\text{H}_2\text{SO}_3$  0,3 M, οπότε στο διάλυμα που προκύπτει πραγματοποιείται η αντίδραση:



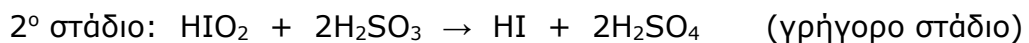
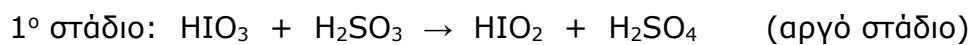
με αρχική ταχύτητα  $u_0$ .

**α)** Για την αντίδραση αυτή έχουν προταθεί οι εξής δύο μηχανισμοί:

**ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ I**



**ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ II**



Να εξηγήσετε ποιος από τους παραπάνω μηχανισμούς είναι πιθανός για την αντίδραση, αν διαπιστώθηκε ότι τη χρονική στιγμή που έχει αντιδράσει η μισή ποσότητα του  $\text{H}_2\text{SO}_3$ , η ταχύτητα είναι  $u_1 = \frac{5}{12} u_0$ .

(μονάδες 7)

**β)** Αν η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι  $u_0 = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ , να υπολογίσετε την σταθερά ταχύτητας  $k$  (αριθμητική τιμή και μονάδες).  
(μονάδες 3)

**γ)** Να βρείτε της συγκεντρώσεις όλων των διαλυμένων ουσιών μετά το τέλος της αντίδρασης. (μονάδες 3)

**Μονάδες 13**