

ΧΗΜΕΙΑ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Θετικών Σπουδών και Σπουδών Υγείας

Ημερομηνία: 9-07-2022

ΘΕΜΑ Α

A1. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση σε καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις:

1. Σε μια εξώθερμη χημική αντίδραση ισχύει:
 - α. $H_{\text{προϊόντων}} > H_{\text{αντιδρώντων}}$
 - β. $\Delta H > 0$
 - γ. $H_{\text{προϊόντων}} < H_{\text{αντιδρώντων}}$
 - δ. $\Delta H = 0$
2. Αριθμός οξείδωσης ενός ατόμου σε μια μοριακή (ομοιοπολική) ένωση, ονομάζεται το φαινομενικό φορτίο που αποκτά το άτομο αν τα κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων αποδοθούν:
 - α. στο αλογόνο της ένωσης
 - β. στο ηλεκτραρνητικότερο άτομο
 - γ. στο ηλεκτροθετικότερο άτομο
 - δ. στο αμέταλλο στοιχείο της ένωσης
3. Στη χημική αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση
$$6 \text{FeCl}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14 \text{HCl} \rightarrow 6 \text{FeCl}_3 + 2 \text{CrCl}_3 + 2 \text{KCl} + 7 \text{H}_2\text{O}$$
ισχύει ότι:
 - α. η ουσία FeCl_2 είναι το οξειδωτικό σώμα
 - β. η ουσία $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ είναι το αναγωγικό σώμα
 - γ. η ουσία HCl είναι το οξειδωτικό σώμα
 - δ. δεν ισχύει τίποτα από τα παραπάνω

4. Κατά τον σχηματισμό ενός mol υδρατμών ελευθερώνονται 232 kJ σε ορισμένες συνθήκες. Στις ίδιες συνθήκες η σωστή θερμοχημική εξίσωση για το σχηματισμό των υδρατμών είναι η:
- α. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta\text{H} = -232\text{kJ}$
 - β. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta\text{H} = -464\text{kJ}$
 - γ. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}), \Delta\text{H} = -232\text{kJ}$
 - δ. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}), \Delta\text{H} = -464\text{kJ}$
5. Το δεύτερο αλογόνο βρίσκεται:
- α. Στην 3^η περίοδο και στην 1^η ομάδα
 - β. Στην 2^η περίοδο και στην 7^η κύρια ομάδα
 - γ. Στην 3^η περίοδο και στην 7^η κύρια ομάδα
 - δ. Στην 2^η περίοδο και στην 17^η ομάδα

(Μονάδες 20)

A2. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες.

1. Η μεταβολή της ενθαλπίας μιας αντίδρασης (που πραγματοποιείται υπό σταθερή πίεση) έχει την ίδια τιμή (κατά απόλυτη τιμή) με το απορροφούμενο ή εκλυόμενο ποσό θερμότητας Q.
2. Η διάσπαση δεσμού είναι ένα ενδόθερμο φαινόμενο.
3. Οξειδωση κατά τον "2^ο ορισμό" είναι η πρόσληψη ηλεκτρονίων.
4. Το ${}_{25}\text{Mn}$ έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το ${}_{20}\text{Ca}$
5. Στην αντίδραση $\text{H}_2\text{S} + \text{Mg} \rightarrow \text{MgS} + \text{H}_2$ το Mg είναι το οξειδωτικό σώμα.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αντιστοιχίσετε τα υπογραμμισμένα στοιχεία στις ενώσεις της πρώτης στήλης με τον αριθμό οξειδωσης που έχουν, ο οποίος βρίσκεται στη δεύτερη στήλη.

Στήλη I

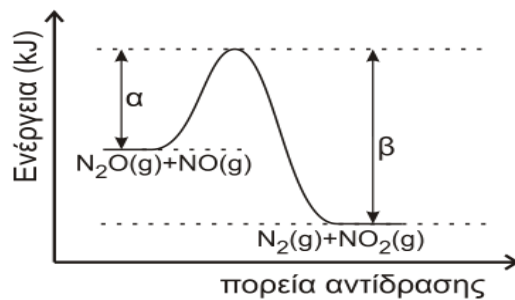
1. OF₂
2. CH₄
3. H₂O₂
4. HClO
5. H₂S

Στήλη II

- α. -2
- β. -1
- γ. +2
- δ. +1
- ε. -4

(Μονάδες 5)

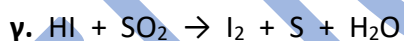
B2. Για την αντίδραση $\text{N}_2\text{O} + \text{NO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{NO}_2$ η ενέργεια του συστήματος αντιδρώντων και προϊόντων απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



- α.** Να ορίσετε ως εξώθερμη ή ενδόθερμη την αντίδραση και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- β.** Αν $\alpha=209$ kJ και $\beta=348$ kJ,
- να υπολογίσετε το ΔH της αντίδρασης.
 - να υπολογίσετε το $\Delta H'$ της αντίδρασης $\text{N}_2 + \text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{NO}$ και να κατασκευάσετε ένα αντίστοιχο ποιοτικό ενεργειακό διάγραμμα.

(Μονάδες 2 + 4)

B3. Αφού συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις με τους κατάλληλους συντελεστές να τις μεταφέρετε στην κόλλα σας σωστά συμπληρωμένες (αντιδρώντα - προϊόντα και συντελεστές):



(Μονάδες 10)

B4. Το νικέλιο, **Ni**, έχει **ατομικό αριθμό, Z=28**, είναι αργυρόλευκο και κάτω από τους 385 βαθμούς ελαφρώς μαγνητικό μέταλλο. Είναι σκληρό όπως ο σίδηρος, ελατό, ανθεκτικότερο του σιδήρου και αμετάβλητο στον αέρα ως συμπαγές. Επειδή σε λεπτό διαμερισμό διαλύει το υδρογόνο σε ποσοστό 17 φορές τον όγκο του, χρησιμοποιείται ευρύτατα ως καταλύτης υδρογόνωσης των οργανικών ενώσεων.

- α.** Να γίνει η ηλεκτρονιακή κατανομή του Νικελίου σε στιβάδες και σε υποστιβάδες.

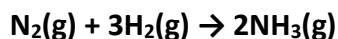
Το οξείδιο του Νικελίου έχει τον χημικό τύπο NiO .

- β.** Να προσδιορίσετε το NiO ως όξινο ή βασικό οξείδιο

(Μονάδες 3 + 1)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σε δοχείο σταθερού όγκου 10 L εισάγονται 44,8 L (σε STP) αερίου N_2 και 16 g αερίου H_2 τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση



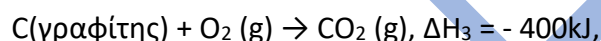
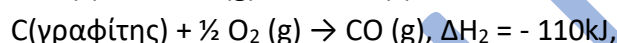
α. Να υπολογιστούν οι συγκεντρώσεις όλων των σωμάτων στο τέλος της αντίδρασης

β. Να προσδιοριστεί το Οξειδωτικό και το Αναγωγικό μέσο

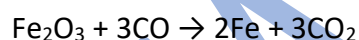
Δίνεται: $A_{rH} = 1$

(Μονάδες 5 + 2)

Γ2. Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:

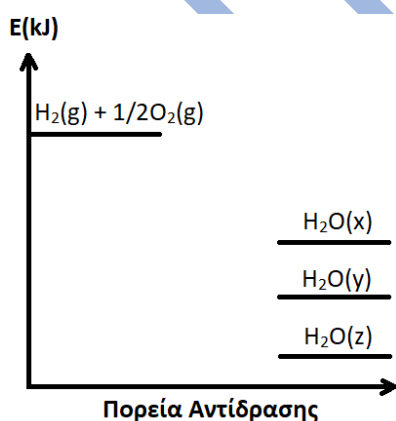
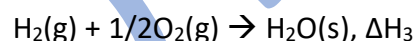
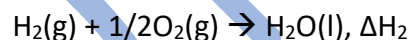
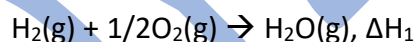


Να υπολογιστεί η ενθαλπία της αντίδρασης αναγωγής:



(Μονάδες 6)

Γ3. Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις



Να προσδιορίσετε τις φυσικές καταστάσεις (x), (y), (z) του νερού και να συγκρίνετε τις αριθμητικές τιμές των ΔH_1 , ΔH_2 , ΔH_3 μεταξύ τους.

(Μονάδες 5)

- Γ4.** Για τα στοιχεία A, B και Γ υπάρχουν τα εξής δεδομένα:
- Είναι στοιχεία της 3^{ης} περιόδου.
 - Το στοιχείο B ανήκει στον τομέα s και έχει ένα μονήρες ηλεκτρόνιο στη θεμελιώδη κατάσταση.
 - Το στοιχείο A ανήκει στα αλογόνα, ενώ το στοιχείο Γ βρίσκεται στον περιοδικό πίνακα δύο θέσεις πιο πάνω από το στοιχείο ${}_{52}\text{Te}$.
- α. Σε ποια ομάδα ανήκουν τα A, B, Γ και ποιος είναι ο ατομικός τους αριθμός;
β. Πόσα μονήρη ηλεκτρόνια διαθέτουν τα άτομα των στοιχείων A και Γ στη θεμελιώδη κατάσταση;
γ. Ποιο από τα A, B, Γ έχει ισχυρότερο μεταλλικό χαρακτήρα;

(Μονάδες 3 + 3 + 1)

ΘΕΜΑ Δ

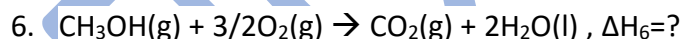
Δ1. Δίνονται οι παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις:

1. $\text{C(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}), \Delta H_1 = -400\text{kJ}$
2. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}), \Delta H_2 = -460\text{kJ}$
3. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H_3 = -510\text{kJ}$
4. $\text{C(s)} + 2\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}), \Delta H_4 = -240\text{kJ}$

α. Να υπολογίσετε την μεταβολή της ενθαλπίας της τέλει καύσης της μεθανόλης, προς υδρατμούς.



β. Να υπολογίσετε την μεταβολή της ενθαλπίας της τέλει καύσης της μεθανόλης, προς νερό.



(Μονάδες 6)

γ. Ποσότητα CH_3OH καίγεται με περίσσεια αέρα, οπότε παράγονται 10,8 g υδρατμών και 16,2 g υγρού νερού σύμφωνα με τις αντιδράσεις «5» και «6».

α. Να υπολογίσετε την ποσότητα της μεθανόλης (CH_3OH) που κάηκε.

β. Να υπολογίσετε το ποσό θερμότητας που ελευθερώθηκε.

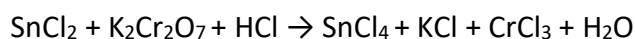
Δίνονται: $\text{ArH} = 1, \text{ArO} = 16$ και $\text{ArC} = 12$

(Μονάδες 3 + 4)

Δ2. Ποια η μέγιστη δυνατή ποσότητα σε L, διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,5M, οξεισμένου με HCl που μπορεί να αντιδράσει πλήρως με 570g SnCl_2 ;

Δίνονται: $\text{Ar}_{\text{Sn}}=119, \text{Ar}_{\text{Cl}}=35,5$

Και η μη ισοσταθμισμένη αντίδραση:



(Μονάδες 3)

Δ3 . Σε 400 mL διαλύματος KMnO_4 συγκέντρωσης 0,2M, στο οποίο περιέχεται και H_2SO_4 , διοχετεύεται CO , μέχρι το διάλυμα να αποχρωματιστεί. Να ισοσταθμίσετε τη σχετική χημική εξίσωση και να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου προϊόντος (CO_2), μετρημένο σε STP .

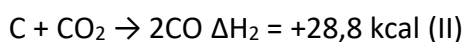


(Μονάδες 4)

Δ4. Στους 990°C ο C αντιδρά με O_2 κατά την αντίδραση:



Στην ίδια θερμοκρασία ο C αντιδρά με το CO_2 κατά την αντίδραση:



Να προσδιορίσετε την αναλογία σε mol του μείγματος οξυγόνου (O_2) και διοξειδίου του άνθρακα (CO_2), ώστε κατά την αντίδραση του μείγματος με περίσσεια άνθρακα στους 990°C , σύμφωνα με τις αντιδράσεις (I) και (II) να μη παρατηρηθεί θερμική μεταβολή;

(Μονάδες 5)

ΚΑΛΗ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ και ΚΑΘΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !

Σαν αύριο στη ΧΗΜΕΙΑ : 10 Ιουλίου 1908
Ο Ολλανδός επιστήμονας Kamerlingh Onnes υγροποίησε
το ήλιο (He)



Το ήλιο έχει το χαμηλότερο σημείο ζέσεως από όλα τα στοιχεία καθώς υγροποιείται στους -269°C , ή 4 Κελβίν στην κλίμακα απόλυτης θερμοκρασίας. Αν το ψύξουμε μεταξύ 1 K και 4 K γίνεται υγρό, όπου και παρουσιάζει ενδιαφέρουσες ιδιότητες, όπως υπερευστότητα. Για αυτή την εργασία, ο Onnes κέρδισε το βραβείο Νόμπελ Φυσικής το 1913.

Στην φωτογραφία βλέπετε το υγρό ήλιο στη φάση υπερευστού. Το ήλιο στην κατάσταση αυτή ρέει έξω από το δοχείο, μέσα από τα τοιχώματά του.