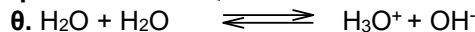
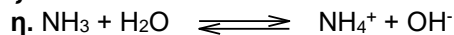
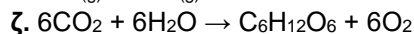
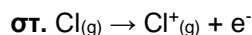
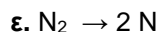
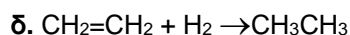
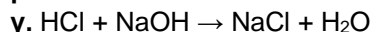
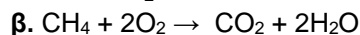
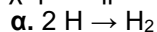


Θερμοχημεία (2020-21)

2.1. Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις ακόλουθες χημικές αντιδράσεις ως εξώθερμες ή ενδόθερμες;

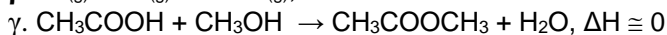
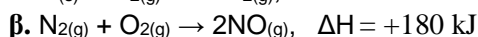
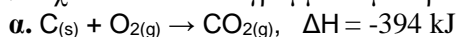


2.2. Πού οφείλονται οι ενεργειακές μεταβολές που συμβαίνουν:

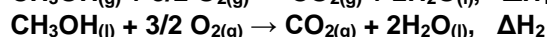
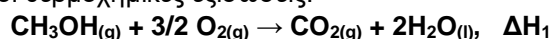
α. σε μια χημική αντίδραση

β. κατά τη διάρκεια του βρασμού ενός υγρού

2.3. Να σχεδιάσετε τα διαγράμματα μεταβολής ενθαλπίας για τις ακόλουθες χημικές εξισώσεις:



2.4. Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



α. Να σχεδιάσετε το διάγραμμα μεταβολής ενθαλπίας για την καθεμιά αντίδραση.

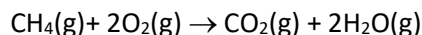
β. Να συγκρίνετε τις ενθαλπίες αντίδρασης ΔH_1 και ΔH_2 .

γ. Να συγκρίνετε το ποσό θερμότητας που εκλύεται κατά την πλήρη καύση 1 mol $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$ και 1 mol $\text{CH}_3\text{OH}_{(g)}$ στις ίδιες συνθήκες.

2.5. Από ποιους παράγοντες εξαρτάται το ποσό θερμότητας που εκλύεται κατά την πλήρη καύση ορισμένης ποσότητας άνθρακα;

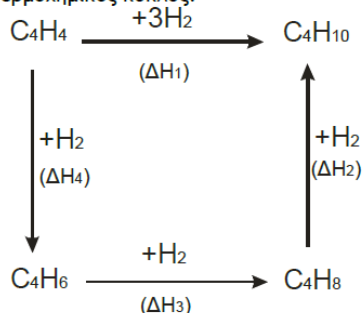
2.6. Κατά την πλήρη καύση 1 g $\text{CH}_4(g)$ ελευθερώθηκαν 13 kcal, όταν όλες οι ουσίες βρίσκονται σε πρότυπη κατάσταση.

α. Να υπολογιστεί η πρότυπη ενθαλπία της αντίδρασης:



β. Είναι σωστό ότι κατά την πλήρη καύση 4 g $\text{CH}_4(g)$ ελευθερώνονται 52 kcal;

2.7. Δίνεται ο παρακάτω θερμοχημικός κύκλος:



α. Να προσδιορίσετε πόσες χημικές μεταβολές εμφανίζονται στον παραπάνω κύκλο (μονάδες 1)

β) Να βρείτε με ποια σχέση συνδέονται μεταξύ τους, τα $\Delta H_1, \Delta H_2, \Delta H_3$ και ΔH_4 .

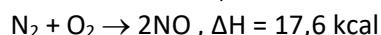
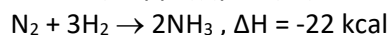
2.8. 22 g δείγματος C_3H_8 (προπάνιο και προσμείξεις που δεν καίγονται), καθαρότητας 80%, καίγονται πλήρως και ελευθερώνονται 880 kJ. Να υπολογιστούν:

α. η ενθαλπία της αντίδρασης:



β. ο όγκος του O_2 που απαιτείται για την καύση, μετρημένος σε STP.

2.9. Δίνονται οι ακόλουθες θερμοχημικές εξισώσεις:

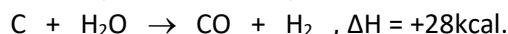


α. Αν αντιδράσουν 2,8 g N_2 με περίσσεια H_2 , ποιο ποσό θερμότητας σε kcal θα εκλυθεί;

β. Αν αντιδράσουν 2,8 g N_2 με 3,36 L H_2 (σε STP) να βρείτε το παραγόμενο ποσό θερμότητας.

γ. Από την πλήρη αντίδραση 12 g H_2 με περίσσεια αζώτου εκλύεται ποσό θερμότητας, το οποίο με απώλειες 20%, απορροφάται από μεγάλη ποσότητα μίγματος N_2 και O_2 οπότε σχηματίζεται NO. Βρείτε τον όγκο του NO που μπορεί να σχηματιστεί σε πίεση 8,2 atm και θερμοκρασία 127 °C.

2.10. Όταν διαβιβάσουμε μείγμα υδρατμών και O_2 σε σωλήνα που περιέχει C σε κατάσταση ερυθροπυρώσεως πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις:



α) Ποια πρέπει να είναι η αναλογία mol υδρατμών και O_2 σε ένα μείγμα τους, ώστε αν αυτό διαβιβαστεί σε σωλήνα που περιέχει ερυθροπυρωμένο C, να μη παρατηρηθεί θερμοκή μεταβολή;

β) Σε σωλήνα που περιέχει C σε κατάσταση ερυθροπυρώσεως διαβιβάζουμε ισομοριακό μείγμα υδρατμών και O_2 όγκου 112L, μετρημένα σε str.

i. Ποιο θα είναι το θερμικό αποτέλεσμα της αντίδρασης;

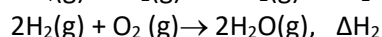
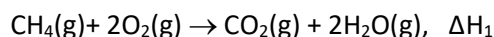
ii. Ποιος είναι ο όγκος του αερίου μίγματος σε str, που εξέρχεται τελικά από το σωλήνα;

2.11. Κατά την καύση 2g CH_4 ελευθερώθηκαν 110kJ, ενώ κατά την καύση ισομοριακού μίγματος CH_4 και H_2 όγκου 5,6L σε str ελευθερώθηκαν 142kJ. Αν τα ποσά θερμότητας έχουν αναχθεί στους 25 °C και 1atm, να υπολογισθούν:

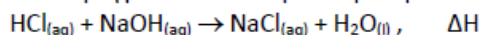
α. η πρότυπη ενθαλπία καύσης (ΔH_1) του CH_4 σε kJ/mol και

β. η πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού (ΔH_2) του νερού σε kJ/mol.

Δίνονται:



2.12. Αναμειγνύουμε 250 mL υδατικού διαλύματος HCl με pH = 1 με 250 mL υδατικού διαλύματος NaOH με pH = 13, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:



Από την αντίδραση αυτή ελευθερώνονται 1425 J και προκύπτει το διάλυμα Y. Να υπολογίσετε:

a. την τιμή της ΔH

b. την ωσμωτική πίεση του διαλύματος Y.

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται υπό σταθερή θερμοκρασία 25 °C. ($R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$)

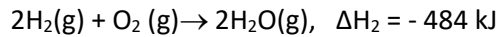
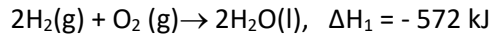
2.13. Για τη διάσπαση ενός ομοιοπολικού δεσμού Cl-Cl απαιτείται ενέργεια ίση με $4\cdot 10^{-19}$ J. Να υπολογίσετε:

a) Την ενθαλπία της αντίδρασης: $Cl-Cl_{(g)} \rightarrow 2Cl_{(g)}, \Delta H$

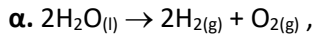
b) Το ποσό θερμότητας που ελευθερώνεται όταν σχηματίζονται 14,2 g Cl_2 με σύνδεση ατόμων χλωρίου σε αέρια κατάσταση.

Νόμοι Θερμοχημείας

2.14. Δίνονται οι ακόλουθες θερμοχημικές εξισώσεις:

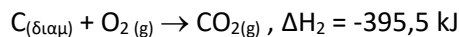
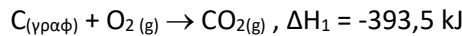


Να υπολογιστούν οι πρότυπες ενθαλπίες των αντιδράσεων:



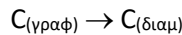
β. εξαέρωσης του νερού.

2.15. Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις καύσης για το γραφίτη και το διαμάντι:



α. Να κάνετε κοινό διάγραμμα μεταβολής ενθαλπίας των δύο αντιδράσεων.

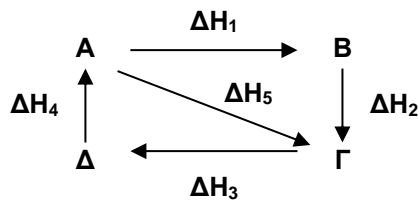
β. Να υπολογίσετε την ενθαλπία της αντίδρασης:



i. χρησιμοποιώντας θερμοχημικό κύκλο

ii. σύμφωνα με το νόμο του Hess.

2.16. Δίνεται το διάγραμμα:



α. Πόσοι και ποιοι θερμοχημικοί κύκλοι αποδίδονται στο διάγραμμα αυτό;

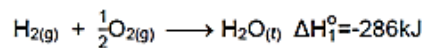
β. Ποιες από τις επόμενες σχέσεις, που αναφέρονται στους θερμοχημικούς κύκλους του διαγράμματος είναι σωστές;

i. $\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_5$

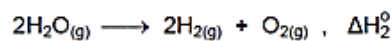
ii. $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 = 0$

iii. $\Delta H_5 = \Delta H_3 + \Delta H_4$

2.17. A3. Δίνεται η πρότυπη ενθαλπία αντίδρασης:



Ποια είναι δυνατόν να είναι η πρότυπη ενθαλπία της επόμενης αντίδρασης:



α) 572kJ

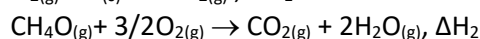
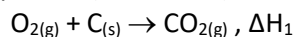
β) 580kJ

γ) 484kJ

δ) -490kJ

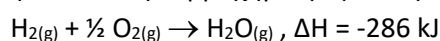
2.18. Κατά την πλήρη καύση 1,2 g C και 8 g CH₃OH, σε πρότυπη κατάσταση, ελευθερώνονται αντίστοιχα 39,4 kJ και 182 kJ. Να υπολογίσετε:

α. τις πρότυπες ενθαλπίες των ακόλουθων αντιδράσεων:

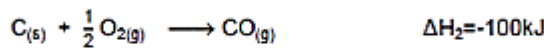
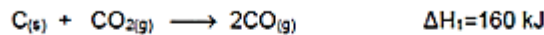


β. την ενθαλπία σχηματισμού της μεθανόλης: $\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4\text{O}(\text{g}), \Delta H =$

Δίνεται η ακόλουθη θερμοχημική εξίσωση:



- 2.19. Αέριο μείγμα CO₂ και O₂ καταλαμβάνει όγκο 78,4L μετρημένο σε συνθήκες STP. Το μείγμα διαβιβάζεται σε σωλήνα που περιέχει 80g δείγματος C οπότε πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις:



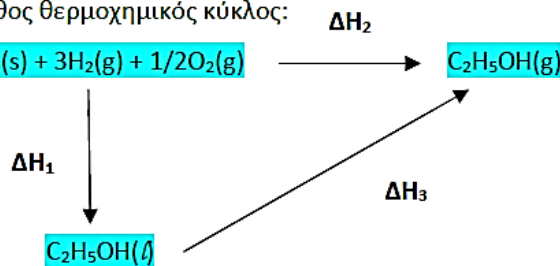
Ο C του δείγματος αντιδρά πλήρως με τα συστατικά του αερίου μείγματος και ελευθερώνεται ποσό θερμότητας 520kJ.

α) Να υπολογίσετε την % w/w καθαρότητα του δείγματος.

β) Να υπολογιστεί η σύσταση σε mol αερίου μείγματος CO₂ και O₂ που πρέπει να διαβιβαστεί στην ίδια ποσότητα δείγματος C, ώστε κατά την πλήρη αντίδραση των συστατικών του μείγματος με τον C να μην παρατηρηθεί θερμική μεταβολή.

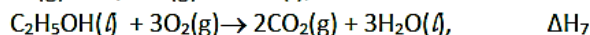
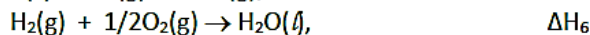
Οι προσμείξεις του δείγματος θεωρούνται αδρανείς. Δίνονται Ατ. C=12.

- 2.20. Δίνεται ο ακόλουθος θερμοχημικός κύκλος:

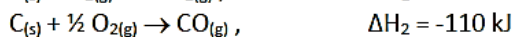


Δίνονται οι ενθαλπίες αντίδρασης στις ίδιες συνθήκες: $\Delta H_1 = -277 \text{ kJ/mol}$ και $\Delta H_2 = -235 \text{ kJ/mol}$

- Να υπολογίσετε τη μεταβολή ενθαλπίας ΔH_3 χρησιμοποιώντας:
 - Τον παραπάνω θερμοχημικό κύκλο,
 - τους νόμους της Θερμοχημείας.
- Να εξηγήσετε γιατί η $C_2H_5OH_{(l)}$ έχει αυξημένη τιμή για τη μεταβολή ενθαλπίας ΔH_3 .
- Δίνεται ως ΔH_4 η μεταβολή ενθαλπίας της εξάτμισης της $CH_3OH_{(l)}$. Να συγκρίνετε τις τιμές των ΔH_3 , ΔH_4 στις ίδιες συνθήκες.
- Η ενθαλπία αντίδρασης ΔH_1 δεν μπορεί να μετρηθεί πειραματικά στο εργαστήριο, επειδή η αντίδραση δεν πραγματοποιείται. Να υπολογίσετε την ΔH_1 με βάση τις επόμενες θερμοχημικές εξισώσεις:



- 2.21. Ποσότητα άνθρακα, ίση με 6 g, αντιδρά πλήρως με οξυγόνο σύμφωνα με τις εξισώσεις:



Από την αντίδραση του άνθρακα παράγεται μίγμα CO₂ & CO και εκλύονται 111 kJ.

- Να υπολογίσετε:
 - Τη σύσταση του αερίου μίγματος CO₂ & CO σε mol.
 - Το ποσοστό (%) της αρχικής ποσότητας του άνθρακα που μετατρέπεται σε CO₂.
- Να γράψετε τη συνολική χημική θερμοχημική εξίσωση που περιγράφει την αντίδραση καύσης του άνθρακα σε μίγμα CO₂ & CO.