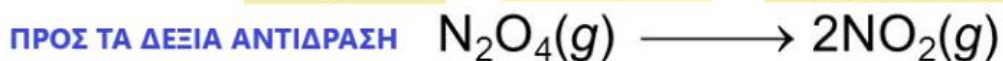
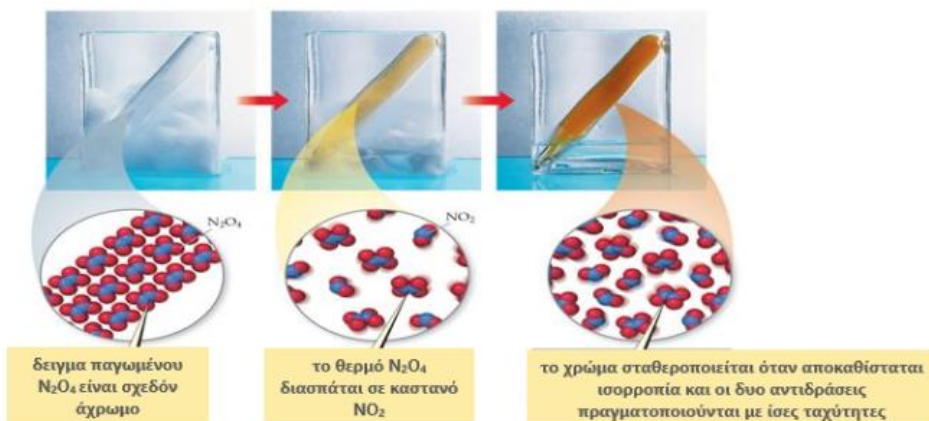


Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ



**ΣΕ ΜΙΑ ΑΜΦΙΔΡΟΜΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ, ΤΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΟΥΝ ΚΑΙ ΝΑ ΣΧΗΜΑΤΙΣΟΥΝ ΑΝΤΙΔΡΩΝΤΑ
Ο ΧΡΟΝΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ Η ΑΠΟΔΟΣΗ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΕΧΘΡΟΙ!!! Η ΜΗΠΩΣ ΟΧΙ;**

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΦΙΛΛΕΝΙΑ ΣΙΔΕΡΗ

3

ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

Σχετικές ατομικές μάζες (ατομικά βάρη):

H = 1	C=12	O=16	N=14	Fe = 56	K = 39	Zn= 65	Ca= 40	Cr = 52	I = 127	Cl=35,5
Mg=24	S= 32	Ba = 137	Na =23	Mn =55	Ti = 48	Br = 80	F = 19	Al = 27	Cu= 63,5	Pb=208
Sr=88	Ag=108	Ni =59	P=31							

Φιλλένια Σιδέρη

Θέμα 1^ο 1.1. Να συμπληρωθεί το ακόλουθο κείμενο με την κατάλληλη λέξη, αριθμό ή τύπο:

A. Χημική ισορροπία ονομάζεται η κατάσταση στην οποία καταλήγει ένα χημικό σύστημα και στην οποία δεν παρατηρούνται στην και σύσταση του αντιδρώντος συστήματος, εφόσον η και η είναι σταθερές. Η χημική ισορροπία είναι, δηλαδή οι δύο αντιδράσεις πραγματοποιούνται και προς τις με ταχύτητες, με αποτέλεσμα όσα mol ενός συστατικού του συστήματος στη μονάδα του χρόνου τόσα ακριβώς να

Ομογενής χημική ισορροπία ονομάζεται η χημική ισορροπία στην οποία όλα τα και βρίσκονται στην ίδια, ενώ χημική ισορροπία ονομάζεται η χημική ισορροπία στην οποία **δεν** βρίσκονται στην ίδια όλα τα και

Για παράδειγμα, η ισορροπία που περιγράφεται από την χημική εξίσωση: $\text{C(s)} + \text{CO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO(g)}$ είναι, ενώ η ισορροπία που περιγράφεται από την χημική εξίσωση: $\text{N}_2\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3\text{(g)}$ είναι.....

Απόδοση (α) μιας αντίδρασης ονομάζεται το της ποσότητας ενός από τα που παράγεται, προς την του που θα παραγόταν θεωρητικά, αν η αντίδραση ήταν, δηλαδή αν αντιδρούσε πλήρως το το οποίο δεν είναι σε

$$a = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$$

Η απόδοση παίρνει τιμές: $\dots \leq a \leq \dots$ και όταν εκφράζεται ως ποσοστό: $\dots \leq a \leq \dots$

Όταν η απόδοση μιας αντίδρασης τείνει να είναι 100%, η αντίδραση θεωρείται

Για παράδειγμα, αν σε κλειστό δοχείο εισαχθούν 5 mol N_2 και 9 mol ουσίας H_2 , τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με την χημική εξίσωση: $\text{N}_2\text{(g)} + 3 \text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3\text{(g)}$ και στην ισορροπία υπάρχει 1 mol NH_3 , η απόδοση θα είναι:

$$a = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \frac{\dots}{\dots} = \dots \text{ ή } \dots\dots$$

Βαθμός μετατροπής ή του αντιδρώντος A που αντιδρά (α) είναι το της του που αντιδρά προς την ποσότητα του.

Αν τα αντιδρώντα μετέχουν στην αντίδραση σε στοιχειομετρικές ποσότητες, οι βαθμοί μετατροπής των αντιδρώντων έχουν την, η οποία είναι και ίση με την τιμή της

• Αν τα αντιδρώντα δε μετέχουν στην αντίδραση σε, οι βαθμοί μετατροπής των αντιδρώντων έχουν, και η τιμή του βαθμού μετατροπής του αντιδρώντος που είναι σε είναι με την τιμή της απόδοσης.

B. Όταν ένα σύστημα βρίσκεται σε χημική ισορροπία και μεταβληθεί ένας ή περισσότεροι από τους που την επηρεάζουν, τότε η μία από τις εξελίσσεται με από την άλλη. Το σύστημα καταλήγει και πάλι σε, αλλά σε διαφορετική από την αρχική.

Φιλλένια Σιδέρη

Η επίδραση της μεταβολής ενός ή περισσότερων παραγόντων που επηρεάζουν τη θέση της χημικής ισορροπίας καθορίζεται από την αρχή

Κάθε ενός από τους που επηρεάζουν τη θέση της χημικής ισορροπίας, όταν το σύστημα βρίσκεται σε, έχει ως αποτέλεσμα τη της θέσης της προς εκείνη την κατεύθυνση που να την επιφερόμενη

Η αύξηση της συγκέντρωσης ενός από τα αντιδρώντα ή προϊόντα σώματα μιας αμφίδρομης αντίδρασης, έχει ως αποτέλεσμα τη της της προς εκείνη την κατεύθυνση που το σώμα

Η της συγκέντρωσης ενός από τα ή σώματα μιας αντίδρασης, έχει ως αποτέλεσμα τη της θέσης της χημικής ισορροπίας προς εκείνη την κατεύθυνση που το σώμα παράγεται. Η αύξηση της θερμοκρασίας, έχει ως αποτέλεσμα τη μετατόπιση της θέσης ισορροπίας προς εκείνη την κατεύθυνση που θερμότητα, δηλαδή προς την αντίδραση.

Η της θερμοκρασίας, έχει ως αποτέλεσμα τη της προς εκείνη την κατεύθυνση που εκλύεται θερμότητα, δηλαδή προς την αντίδραση, δηλαδή η ελάττωση της θερμοκρασίας αυξάνει την απόδοση των αντιδράσεων. Οι ισορροπίες αντιδράσεων δεν επηρεάζονται από τις μεταβολές της θερμοκρασίας.

Η μεταβολή της πίεσης επιδρά στη θέση της χημικής ισορροπίας μιας αμφίδρομης αντίδρασης, όταν στην ισορροπία μετέχουν και σώματα, η αντίδραση συνοδεύεται από του συνολικού των σωμάτων και οφείλεται σε μεταβολή του του

Σε μια τέτοια αντίδραση, η αύξηση της πίεσης μέσα στο δοχείο, έχει ως αποτέλεσμα τη της θέσης προς εκείνη την κατεύθυνση που ο των του συστήματος, με αποτέλεσμα να η πίεση.

Σύμφωνα με το νόμο της Χημικής Ισορροπίας, σε μια αμφίδρομη αντίδραση που βρίσκεται στη θέση της χημικής ισορροπίας, ο του των συγκεντρώσεων των προς το των των , καθεμιάς συγκέντρωσης σε ίση με το του σώματος στη της αντίδρασης, έχει τιμή σε ορισμένη

Η μαθηματική έκφραση του νόμου της χημικής ισορροπίας είναι η, η σχετική με τις (.....). Για παράδειγμα η αμφίδρομη αντίδραση: $\alpha A(g) + \beta B(g) \rightleftharpoons \gamma \Gamma(g) + \delta \Delta(g)$ έχει $K_c = \frac{[\Gamma]^\gamma [\Delta]^\delta}{[A]^\alpha [B]^\beta}$.

Η τιμή της K_c εξαρτάται μόνο από τη Αν γνωρίζουμε την τιμή της K_c σε δύο μπορούμε να συμπεράνουμε αν η αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη.

Αν σε $\theta_1 > \theta_2$

$K_{c,1} > K_{c,2}$: Η αντίδραση σε θερμοκρασίες

$K_{c,1} < K_{c,2}$: Η αντίδραση σε χαμηλές θερμοκρασίες

Είναι ΔH

Είναι ΔH

1.2. Έστω η αμφίδρομη αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



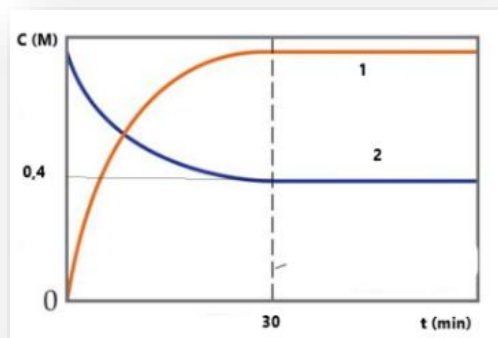
Φιλλένια Σιδέρη

1. Σε ένα κλειστό δοχείο εισάγεται ορισμένη ποσότητα N_2O_4 . Να συμπληρώσετε τον ακόλουθο πίνακα για τις χρονικές περιόδους: κατά την έναρξη της αντίδρασης, στο ενδιάμεσο διάστημα και στην κατάσταση χημικής ισορροπίας.

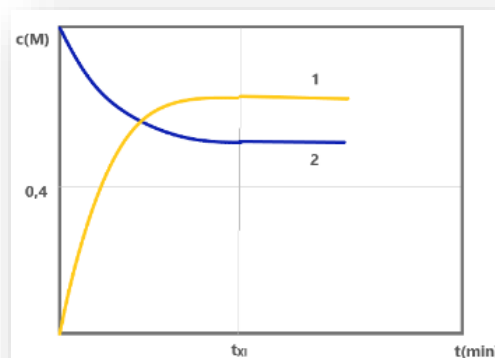
	$[\text{N}_2\text{O}_4]$	$[\text{NO}_2]$	$υ_1$: ταχύτητα προς τα δεξιά	$υ_2$: ταχύτητα προς τα αριστερά
Έναρξη: $t=0$				
Εξέλιξη: $t=0$ έως $t_{\chi\iota}$				
Χημική ισορροπία: $t_{\chi\iota}$				

2. Σε ένα κλειστό δοχείο εισάγεται ορισμένη ποσότητα ενός των σωμάτων που μετέχουν στην αντίδραση και αποκαθίσταται η ισορροπία του διπλανού διαγράμματος σε θερμοκρασία θ_1 .

Να αντιστοιχίσετε τις καμπύλες στα σώματα, να υπολογίσετε την απόδοση και την τιμή της K_c , και στη συνέχεια να σχεδιάσετε ποιοτικά το διάγραμμα των ταχυτήτων.



3. Δίνονται οι μεταβολές της ενθαλπίας για τον σχηματισμό του NO_2 και του N_2O_4 από N_2 και O_2 , $\Delta H_1=+34 \text{ kJ/mol}$ και $\Delta H_2=+10 \text{ kJ/mol}$ αντίστοιχα και το διάγραμμα συγκέντρωσης - χρόνου για την ίδια αντίδραση σε θερμοκρασία θ_2 . Να εξηγήσετε αν η θ_2 είναι μεγαλύτερη, ίση ή μικρότερη από την θ_1 , καθώς και αν η ταχύτητα αποκατάστασης της Χ.Ι. είναι μεγαλύτερη, ίση ή μικρότερη από την προηγούμενη.



Φιλλένια Σιδέρη

η. Η εισαγωγή ευγενούς αερίου υπό σταθερό όγκο και θερμοκρασίαθ. Η εισαγωγή ευγενούς αερίου υπό σταθερή πίεση και θερμοκρασία,ι. Η αύξηση της θερμοκρασίας

B. Στον ακόλουθο πίνακα να συμπληρώσετε Α, αν το μέγεθος που αναφέρεται στην κατακόρυφη στήλη αυξάνεται, Σ αν μένει σταθερό, Ε αν ελαττώνεται και Δ αν δεν επαρκούν τα στοιχεία για να απαντήσετε, υπό την επίδραση της μεταβολής της οριζόντιας στήλης.

$N_2(g)+3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g), \Delta H < 0$	n_{NH_3} που παράγονται ΣΥΝΟΛΙΚΑ	Απόδοση (ΣΥΝΟΛΙΚΑ)	P στην ισορροπία	U αποκατάστασης ισορροπίας	Τιμή K_c
Προσθήκη N_2					
Αφαίρεση NH_3					
Αύξηση θερμοκρασίας					
Ελάττωση όγκου δοχείου					
Εισαγωγή ευγενούς αερίου υπό σταθερό όγκο					
Προσθήκη καταλύτη					
$N_2(g)+O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g), \Delta H > 0$	n_{NO}	απόδοση	P στην ισορροπία	U αποκατάστασης ισορροπίας	Τιμή K_c
Προσθήκη N_2					
Αύξηση θερμοκρασίας					
Ελάττωση όγκου δοχείου					
Εισαγωγή ευγενούς αερίου υπό σταθερό όγκο					
Προσθήκη καταλύτη					
$CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g), \Delta H > 0$	n_{CO_2}	απόδοση	P στην ισορροπία	U αποκατάστασης ισορροπίας	Τιμή K_c
Προσθήκη $CaCO_3$					

Φιλλένια Σιδέρη

Αφαίρεση CaO					
Αύξηση θερμοκρασίας					
Ελάττωση όγκου δοχείου					
Εισαγωγή ευγενούς αερίου υπό σταθερό όγκο					
Προσθήκη καταλύτη					

Γ. Σε κλειστό δοχείο όγκου 10 L εισάγονται 4 mol A και 3 mol B, τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons 3Γ(g)$.

Στην κατάσταση ισορροπίας έχουν σχηματιστεί 3 mol Γ.

α. Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση των συγκεντρώσεων των ενώσεων A, B και Γ, ως συνάρτηση του χρόνου.

.....

.....

.....

.....

.....

β. Να υπολογίσετε τους βαθμούς μετατροπής των A και B και την απόδοση της αντίδρασης.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

γ. Ενώ το σύστημα βρίσκεται στην ισορροπία του προηγούμενου ερωτήματος, την χρονική στιγμή 20 s παρατηρείται η μεταβολή που φαίνεται στο επόμενο διάγραμμα. Να εξηγήσετε το είδος της μεταβολής που πραγματοποιήθηκε.

.....

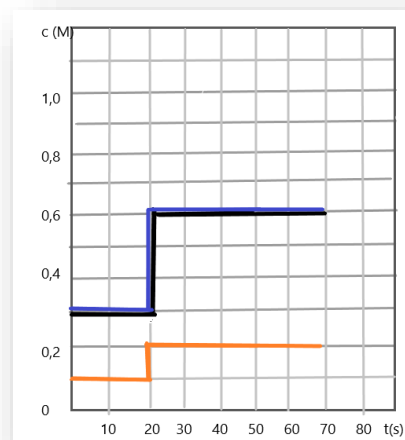
.....

.....

.....

.....

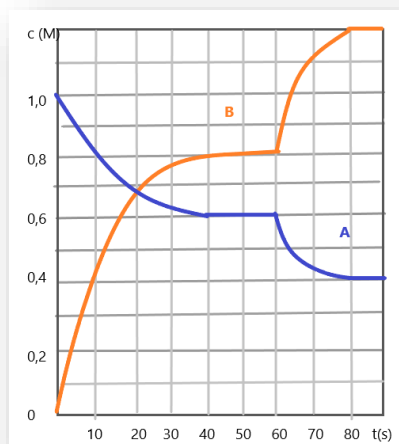
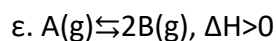
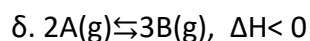
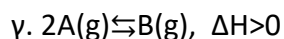
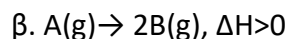
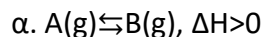
.....



Δ. 1. Σε κενό δοχείο εισάγεται ορισμένη ποσότητα ουσίας A η οποία διασπάται σε ουσία B σε ορισμένη

Φιλλένια Σιδέρη

Θερμοκρασία. Στο διπλανό διάγραμμα φαίνονται οι συγκεντρώσεις των A και B ως συνάρτηση του χρόνου. Να επιλέξετε την χημική εξίσωση που αναπαριστά την αντίδραση και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας:



2. Να υπολογίσετε την μέση τιμή της ταχύτητας αντίδρασης από την έναρξή της και μέχρι την πρώτη χημική ισορροπία.

3. Να εξηγήσετε το είδος της μεταβολής που λαμβάνει χώρα την χρονική στιγμή 60 s.

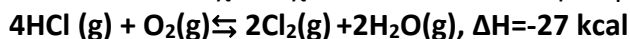
E. 1. Σε κλειστό δοχείο εισάγονται ισομοριακές ποσότητες των σωμάτων A και B, τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $A(g) + 3B(g) \rightleftharpoons 2\Gamma(g)$. Να επιλέξετε τι ισχύει για κάθε χρονική στιγμή μετά την έναρξη της αντίδρασης και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας:

1. $[A] = [B] = [\Gamma]$, 2. $[A] > [B]$, 3. $[A] < [B]$, 4. $[B] > [\Gamma] > [A]$

Φιλλένια Σιδέρη

2. Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας υπάρχουν ισομοριακές ποσότητες των Α, Β, Γ. Να βρεθεί η απόδοση της αντίδρασης.

Ζ. Σε κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Να εξηγήσετε πως θα μεταβληθεί η ποσότητα του Cl_2 , σε κάθε μία από τις ακόλουθες περιπτώσεις μεταβολών:

α. Αν υγροποιηθούν οι υδρατμοί	β. αν προστεθεί στερεό NaOH	γ. προστεθεί στο δοχείο ατμοσφαιρικός αέρας
--------------------------------	--------------------------------------	---

Η. Σε κλειστό δοχείο όγκου V έχει αποκατασταθεί ισορροπία σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$. Στην κατάσταση ισορροπίας υπάρχουν α mol SO_3 και α mol NO . Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις ακόλουθες περιπτώσεις, αιτιολογώντας πλήρως την απάντησή σας.

α. Αν στην κατάσταση ισορροπίας εισαχθούν β mol SO_3 , υπό σταθερή θερμοκρασία και όγκο, στη νέα ισορροπία ο αριθμός mol SO_3 θα είναι:

1. ίσος με α+β

2. μικρότερος από α

3. ίσος με α

4. μικρότερος από α+β, αλλά μεγαλύτερος από α

β. Αν στην κατάσταση ισορροπίας ελαττωθεί ο όγκος του δοχείου, υπό σταθερή θερμοκρασία, στη νέα ισορροπία ο αριθμός mol SO_3 και η πίεση μέσα στο δοχείο θα είναι:

1. ίσος με α και η πίεση θα είναι ίση με την πίεση στην αρχική ισορροπία

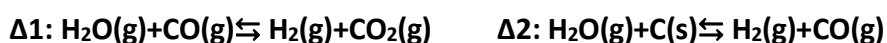
Φιλλένια Σιδέρη

2. μικρότερος από α και η πίεση θα είναι ίση με την πίεση στην αρχική ισορροπία

3. ίσος με α και η πίεση θα είναι μεγαλύτερη από την πίεση στην αρχική ισορροπία

4. μεγαλύτερος από α και η πίεση θα είναι μεγαλύτερη από την πίεση στην αρχική ισορροπία

Θ. Σε δύο όμοια δοχεία Δ1 και Δ2 έχουν αποκατασταθεί οι ισορροπίες:



Η ολική πίεση στην ισορροπία σε ορισμένη θερμοκρασία έχει την ίδια τιμή P. Διπλασιάζονται οι όγκοι και των δύο δοχείων υπό σταθερή θερμοκρασία και στη νέα χημική ισορροπία οι πιέσεις στα δύο δοχεία γίνονται P1 και P2 αντίστοιχα. Για τις P1 και P2 ισχύει :

1. $P_1 = P/2$ και $P/2 < P_2 < P$

2. $P_1 = P_2 = P/2$,

3. $P_1 = P_2 = P$

4. $P_1 = P$ και $P_2 > P/2$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

1.4. Α. Σε τρία όμοια δοχεία Δ1, Δ2 και Δ3 εισάγεται η ίδια ποσότητα ισομοριακού μείγματος A₂ και B₂ σε θερμοκρασίες θ° C, (θ+50)° C και (θ-50)° C αντίστοιχα, οπότε σε κάθε δοχείο αποκαθίσταται η ισορροπία:



α. Να διατάξετε τα τρία δοχεία κατά αυξανόμενη απόδοση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε.

β. Να διατάξετε τα τρία δοχεία κατά αυξανόμενο χρόνο αποκατάστασης της ισορροπίας.

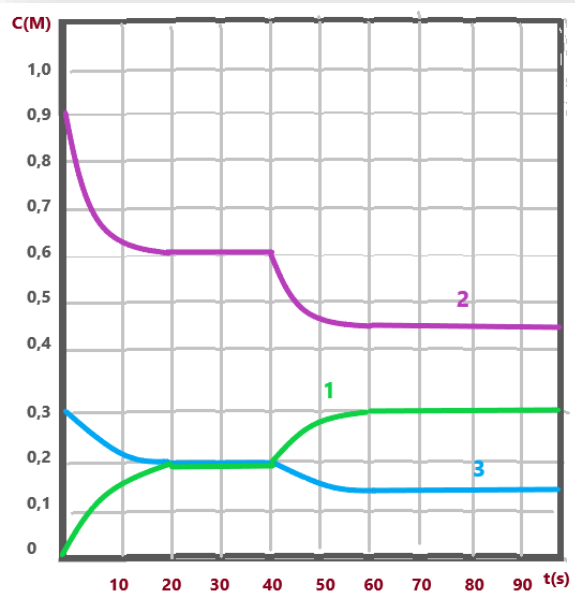
γ. Να σχεδιάσετε τις καμπύλες της συγκέντρωσης της A₂B₄, ως συνάρτηση του χρόνου, στα τρία δοχεία σε κοινούς άξονες.

Φιλλένια Σιδέρη

Β. α. Η συνθετική παρασκευή της NH_3 με τη μέθοδο Haber, πραγματοποιείται σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}), \Delta H < 0$. σε υψηλή πίεση και σε υψηλή θερμοκρασία. Να εξηγήσετε γιατί έχουν επιλεγεί αυτές οι συνθήκες για τη βιομηχανική παρασκευή της NH_3 .

β. Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται N_2 και H_2 τα οποία αντιδρούν σε ορισμένη θερμοκρασία. Το διπλανό διάγραμμα αναπαριστά τις συγκεντρώσεις, N_2 , H_2 , NH_3 , ως συνάρτηση του χρόνου. Να παρατηρήσετε το διάγραμμα και να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες προτάσεις, ως σωστές ή λανθασμένες δικαιολογώντας την απάντησή σας.

1. Το N_2 και το H_2 εισάγονται σε στοιχειομετρικές ποσότητες.



Φιλλένια Σιδέρη

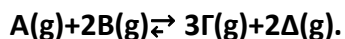
2. Σε χρόνο $t_1=15\text{ s}$ έχει αποκατασταθεί ισορροπία.

3. Η απόδοση της αντίδρασης είναι 33.3%.

4. Σε χρόνο $t_2 = 40\text{ s}$ αυξάνεται η θερμοκρασία.

5. Σε χρόνο $t > 70\text{ s}$ η απόδοση της αντίδρασης είναι μεγαλύτερη από 33,3%

Γ. Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται ισομοριακές ποσότητες των αντιδρώντων και σε θερμοκρασία θ_1 αποκαθίσταται η ισορροπία:



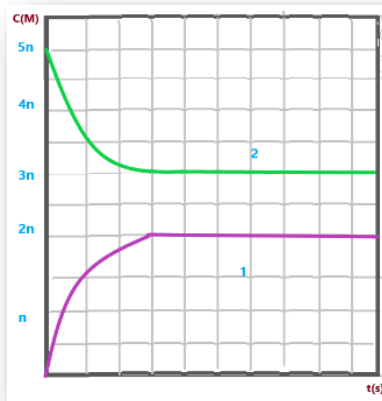
Το διπλανό διάγραμμα αναφέρεται στις συγκεντρώσεις δύο σωμάτων της ισορροπίας:

1→Δ, 2→B

Α. Να αντιστοιχίσετε τις καμπύλες στις ουσίες στις οποίες αναφέρονται.

Β. Να σχεδιάσετε στους ίδιους άξονες τις συγκεντρώσεις των άλλων δύο ουσιών ως συνάρτηση του χρόνου.

Γ. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης και να εξηγήσετε πως θα επηρεάσει την απόδοση η αύξηση του όγκου του δοχείου.



Δ. Σε θερμοκρασία $\theta_2 > \theta_1$ σε ένα δοχείο όγκου 1L υπάρχουν 2η mol A, η mol B, η mol Γ, 2η mol Δ και δεν παρατηρούνται ποιοτικές και ποσοτικές μεταβολές στο σύστημα.

Φιλλένια Σιδέρη

Να εξηγήσετε, αν κατά την αποκατάσταση της ισορροπίας εκλύεται ή απορροφάται θερμότητα.

.....

.....

.....

.....

Ε. Σε ένα δοχείο όγκου 1L εισάγονται η mol A, η mol B, η mol Γ, η mol Δ, στην ίδια θερμοκρασία Θ1 και η πίεση μετρείται με μανόμετρο P1. Να εξηγήσετε αν η πίεση μέσα στο δοχείο στην ισορροπία θα είναι μεγαλύτερη, ίση ή μικρότερη της P1. Η θερμοκρασία είναι σταθερή και ίση με την θερμοκρασία του ερωτήματος Α.

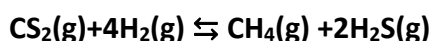
.....

.....

.....

.....

Στ. Το διπλανό διάγραμμα αναφέρεται στην ακόλουθη ισορροπία:



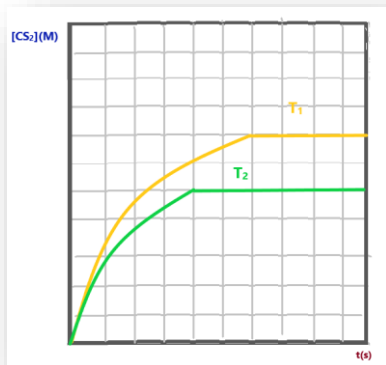
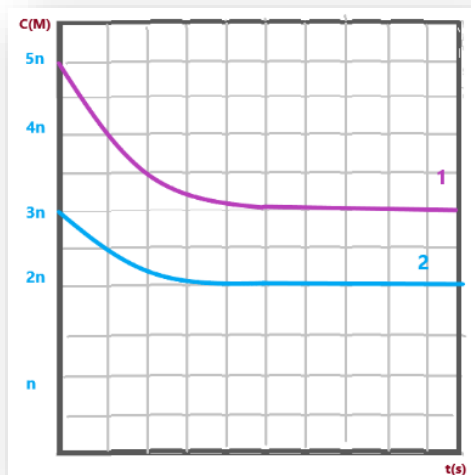
α. Να αντιστοιχίσετε τις καμπύλες σε δύο από τα τέσσερα συστατικά του διαλύματος και να εξηγήσετε αν τα αντιδρώντα είναι σε στοιχειομετρικές ποσότητες. Να αιτιολογήσετε πλήρως την επιλογή σας και στη συνέχεια να σχεδιάσετε στο ίδιο διάγραμμα τις συγκεντρώσεις των άλλων δύο συστατικών.

.....

.....

.....

.....



β. Το διπλανό διάγραμμα αναφέρεται στην συγκέντρωση του CS₂ ως συνάρτηση του χρόνου σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες T₁ < T₂.

1. Να εξηγήσετε αν η αντίδραση οξείδωσης του H₂ προς μεθάνιο και υδρόθειο είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη.

.....

.....

.....

Φιλλένια Σιδέρη

2. Να εξηγήσετε την διαφορά στους χρόνους αποκατάστασης της ισορροπίας.

.....

1.5. Να χαρακτηριστούν οι ακόλουθες προτάσεις ως ορθές ή λανθασμένες και να αιτιολογηθεί η επιλογή σας:

A. Η απόδοση μίας αντίδρασης είναι ίση με τους βαθμούς μετατροπής των αντιδρώντων.

.....

B. Η σταθερά XI , K_C για την αντίδραση: $PCl_5(l) \rightleftharpoons PCl_3(l) + Cl_2(g)$ δίνεται από τον τύπο:

$$K_C = \frac{[PCl_3] \cdot [Cl_2]}{[PCl_5]}$$

.....

Γ. Η χημική εξίσωση: $(NH_4)_2CO_3(s) \rightleftharpoons 2NH_3(g) + CO_2(g) + H_2O(g)$,

1. Περιγράφει αντίδραση της οποίας η απόδοση αυξάνεται όταν αυξάνεται ο όγκος του δοχείου μέσα στον οποίο πραγματοποιείται.

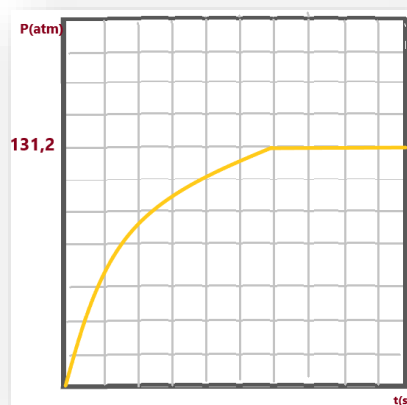
.....

2. Αν η αντίδραση πραγματοποιηθεί σε ανοικτό δοχείο γίνεται πρακτικά μονόδρομη.

.....

3. Σε κλειστό κενό δοχείο εισάγεται περίσσεια $(NH_4)_2CO_3$ και το δοχείο θερμαίνεται στους $127^\circ C$, οπότε το $(NH_4)_2CO_3$ διασπάται σύμφωνα με την παραπάνω χημική εξίσωση. Το διπλανό διάγραμμα δείχνει την πίεση μέσα στο δοχείο ως συνάρτηση του χρόνου.

Με βάση αυτό, η σταθερά XI K_C για την αντίδραση είναι ίση με 4.



.....

Φιλλένια Σιδέρη

Δ. Η ελάττωση του όγκου του δοχείου μέσα στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση: $\text{RCOOH (l)} + \text{ROH(l)} \rightleftharpoons \text{RCOOR (l)} + \text{H}_2\text{O(l)}$

έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της ταχύτητας και της απόδοσης της αντίδρασης.

.....

Ε. Με βάση την διπλανή εικόνα που περιγράφει την μετατόπιση της ισορροπίας υπό την επίδραση της μεταβολής της θερμοκρασίας, η αντίδραση είναι εξώθερμη δεξιά.

.....

Στ. Με βάση την διπλανή εικόνα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το CoCl_2 για την ανίχνευση της υγρασίας σε έναν χώρο.

.....

Θέμα 2°

2.1. Στις ακόλουθες ερωτήσεις να επιλεγεί η ορθή απάντηση:

A. Για την αύξηση της απόδοσης της ισορροπίας: $\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO(g)} + \text{Cl}_2(\text{g})$, $\Delta H > 0$ πρέπει να αυξηθεί:

α. η ποσότητα COCl_2 **β.** η θερμοκρασία **γ.** η πίεση **δ.** τα Α και Β

B. Αν η απόδοση της αντίδρασης της σύνθεσης του HI όταν χρησιμοποιούνται 2 mol H_2 & 4 mol I_2 είναι 75% σε ορισμένη θερμοκρασία, όταν χρησιμοποιούνται 5 mol H_2 & 5 mol I_2 μπορεί να είναι:

α. 75% **β.** 80% **γ.** 67% **δ.** 77%

Γ. α. Η απόδοση της ισορροπίας: $\text{C(s)} + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}$, $\Delta H > 0$, αυξάνεται με:

α: ελάττωση της θερμοκρασίας **β:** αύξηση της πίεσης **γ:** αύξηση του όγκου του δοχείου **δ:** προσθήκη άνθρακα

Φιλλένια Σιδέρη

β. Αν υποδιπλασιαστεί ο όγκος του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία ενώ το σύστημα βρίσκεται σε ΧΙ, για την πίεση P_2 της νέας ισορροπίας σε σχέση με την P_1 της αρχικής ισορροπίας ισχύει:

ε. $P_2=2P_1$

στ. $P_2=P_1/2$

ζ. $P_1 < P_2 < 2P_1$

η. $P_1/2 < P_2 < P_1$

Δ. Σε δοχείο σταθερού όγκου 1 L εισάγονται 2 mol Fe_2O_3 και 4 mol CO και αντιδρούν σύμφωνα με την χημική εξίσωση:



Η απόδοση της αντίδρασης είναι ίση με:

α. 100%

β. 75%

γ. 50%

δ. 25%

Ε. Σε κλειστό δοχείο, του οποίου ο όγκος μπορεί να μεταβληθεί, έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία της αμφίδρομης αντίδρασης:

$2\text{NO}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_{4(\text{g})}$. Το αέριο μείγμα ασκεί πίεση ίση με P_1 . Με σταθερή τη θερμοκρασία διπλασιάζουμε τον όγκο του δοχείου. Όταν αποκατασταθεί και πάλι η ισορροπία η πίεση P_2 του αερίου μείγματος μπορεί να είναι :

α. $P_2 < P_1/2$

β. $P_1 > P_2 > P_1/2$

γ. $P_2 = P_1$

δ. $P_2 = 2P_1$

Στ. Σε κενό δοχείο όγκου 8,20 L που περιέχει 4 mol C(s) εισάγονται 6 mol H_2O και αποκαθίσταται η ισορροπία: $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$.

Στην ισορροπία η πίεση μέσα στο δοχείο σε θερμοκρασία 27° C είναι 24 atm.

1. Η τιμή της K_c είναι ίση με:

α. 0,50

β. 2,00

γ. 0,24

δ. 0,12

2. Σε θερμοκρασία 127° C η πίεση μέσα στο δοχείο στην ισορροπία είναι ίση με 34 atm. Η αντίδραση είναι:

α. θερμοουδέτερη

β. ενδόθερμη

γ. εξώθερμη

δ. άγνωστο

3. Αρχικά αναμειγνύονται περισσότερα από 20 mol H_2O μαζί με τα 4 mol C.

Από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστή:

α. Θα αυξηθεί η απόδοση της αντίδρασης

β. Όταν θα αποκατασταθεί ισορροπία δεν θα υπάρχει στερεός άνθρακας

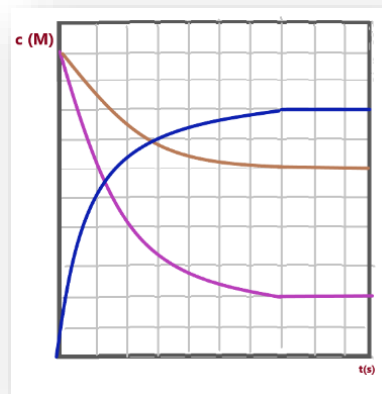
Φιλλένια Σιδέρη

γ. Δεν θα αποκατασταθεί ισορροπία, γιατί δεν επαρκεί η ποσότητα του στερεού

δ. Θα ελαττωθεί η απόδοση της αντίδρασης

Ζ. Δίνεται η αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:

A(g) + χB(g) ⇌ 2Γ(g). Η γραφική παράσταση της συγκέντρωσης ως συνάρτηση του χρόνου των σωμάτων Α, Β και Γ δίνεται στο διπλανό διάγραμμα: Ο συντελεστής του σώματος Β στη χημική εξίσωση της αντίδρασης είναι:



α. 1

β. 2

γ. 3

δ. 4

Η. Αύξηση του όγκου του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία προκαλεί μετατόπιση της ισορροπίας **3A(g) + B(g) ⇌ 2Γ(g) + χΔ(g)**, προς τα συμβατικά προϊόντα. Για την τιμή του χ ισχύει:

α. $\chi=2$

β. $\chi \geq 2$

γ. $\chi=3$

δ. $\chi \geq 3$

Θ. Σε κενό δοχείο στους 727°C εισάγεται ποσότητα CaCO_3 το οποίο διασπάται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: **$\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{CaO}(\text{s})$** . Με ελάττωση του όγκου του δοχείου υπό σταθερή τη θερμοκρασία:

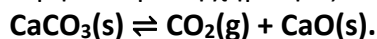
α. η συγκέντρωση του CO_2 αυξάνεται

β. η συγκέντρωση του CaO αυξάνεται

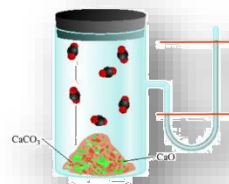
γ. η θέση της ΧΙ μετατοπίζεται προς τα δεξιά

δ. η μάζα του στερεού αυξάνεται

Ι. Σε κενό δοχείο στους 727°C εισάγεται ποσότητα CaCO_3 το οποίο διασπάται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Με ελάττωση του όγκου του δοχείου υπό σταθερή τη θερμοκρασία:



α: η θέση της ΧΙ μετατοπίζεται προς τα δεξιά

β: η συγκέντρωση του CO_2 αυξάνεται

γ: η συγκέντρωση του CO_2 παραμένει σταθερή

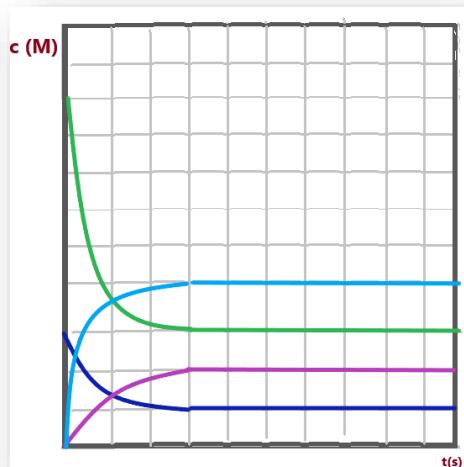
δ: η συγκέντρωση του CaO αυξάνεται

Φιλλένια Σιδέρη

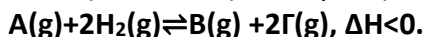
Ια. Το διπλανό διάγραμμα που αναπαριστά τη μεταβολή της συγκέντρωσης των αντιδρώντων και προϊόντων της:

$A(g) + 3B(g) \rightleftharpoons \chi\Gamma(g) + 2\Delta(g)$. Από τις ακόλουθες προτάσεις είναι ορθή:

- α. Η τιμή του χ είναι 2
 β. Η πίεση διατηρείται σταθερή κατά τη διάρκεια της αντίδρασης
 γ. Η αντίδραση είναι μονόδρομη
 δ. Η τελική πίεση μέσα στο δοχείο είναι μικρότερη της πίεσης κατά την έναρξη της αντίδρασης υπό σταθερή θερμοκρασία.



Ιβ. Μια βιομηχανική μέθοδος παρασκευής της ουσίας Β είναι η ακόλουθη αντίδραση:



Στο διάγραμμα δίνονται οι καμπύλες αντίδρασης των δύο αντιδρώντων.

α. Η καμπύλη (1) αντιστοιχεί στο:

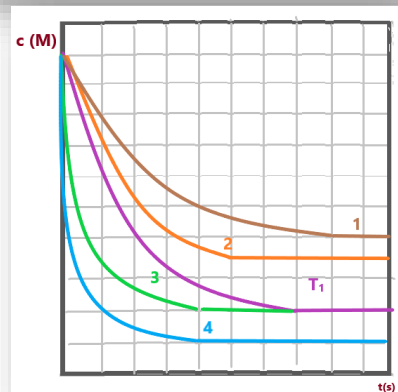
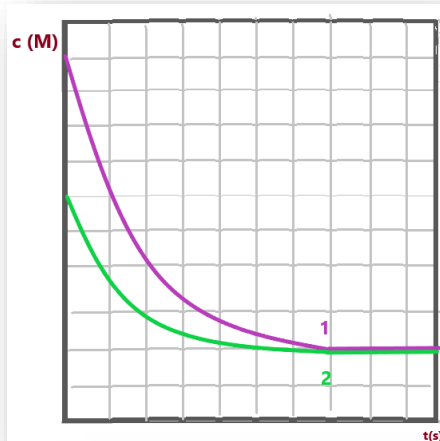
- α. H_2 β. A γ. B δ. Γ

β. Σε θερμοκρασία T_1 στην ΧΙ η συγκέντρωση του Β είναι ίση με 1,0 M και η απόδοση της αντίδρασης 80%. Η τιμή της K_c σε T_1 είναι:

- α. 8 β. 16 γ. 32 δ. 64

γ. Η καμπύλη του διπλανού διαγράμματος που αποδίδει την συγκέντρωση του σώματος του ερωτήματος α, σε $T_2 > T_1$ είναι:

- α. 1 β. 2 γ. 3 δ. 4



Θέμα 3ο

Σε κενό δοχείο εισάγονται 2 mol H_2 και 4 mol I_2 τα οποία αντιδρούν σε ορισμένη θερμοκρασία θ_1 σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις αιτιολογώντας την απάντησή σας.

α. Για τον αριθμό των mol του HI στην κατάσταση Χ.Ι. μπορεί να ισχύει:

1. $n_{HI} = 8$ mol, 2. $n_{HI} = 5$ mol, 3. $n_{HI} = 3,6$ mol, 4. $n_{HI} = 4$ mol

Φιλλένια Σιδέρη

β. Για τον συνολικό αριθμό των mol όλων των αερίων στην κατάσταση Χ.Ι. ισχύει:

1. $n_{\text{ολικά}} = 6 \text{ mol}$, 2. $n_{\text{ολικά}} > 6 \text{ mol}$, 3. $n_{\text{ολικά}} \leq 6 \text{ mol}$, 4. $n_{\text{ολικά}} = 12 \text{ mol}$

γ. Σε ένα κενό δοχείο Δ₂ όγκου 10 L εισάγονται 5 mol H₂, 5 mol I₂ και 10 mol HI στην ίδια θερμοκρασία θ₁ με τα προηγούμενα ερωτήματα. Με βάση τις απαντήσεις σας στα προηγούμενα ερωτήματα να επιλέξετε την σωστή απάντηση για την ποσότητα του HI στην ισορροπία στο Δ₂, αιτιολογώντας πλήρως την επιλογή σας.

1. $n_{\text{HI}} = 10,00 \text{ mol}$, 2. $n_{\text{HI}} = 12,33 \text{ mol}$, 3. $n_{\text{HI}} = 14,66 \text{ mol}$, 4. $n_{\text{HI}} = 16,67 \text{ mol}$

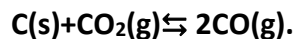
δ. Να υπολογίσετε την σταθερά K_c για την αντίδραση $\text{HI(g)} \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{H}_2\text{(g)} + \frac{1}{2}\text{I}_2\text{(g)}$ σε θ₁ και να αποδείξετε ότι η απόδοση της αντίδρασης αυτής είναι ανεξάρτητη της αρχικής συγκέντρωσης του HI.

Ζ. Στην νέα ισορροπία ο συνολικός αριθμός mol H_2 και I_2 είναι 4 mol. Είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη η σύνθεση του HI;

Φιλλένια Σιδέρη

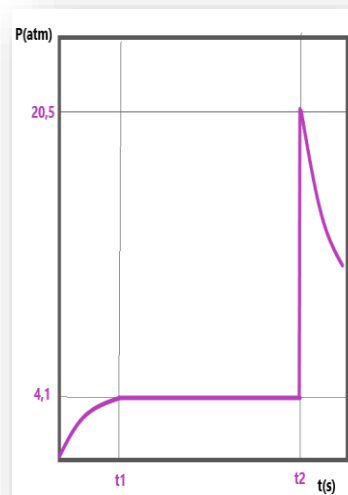
Θέμα 4^ο

Σε ένα κενό δοχείο με έμβολο, αρχικού όγκου 10 L εισάγονται 12 g άνθρακα και 0,8 mol CO₂ σε θερμοκρασία 227^ο C και αποκαθίσταται η ισορροπία:



Στην κατάσταση ισορροπίας η πίεση μέσα στο δοχείο μετρείται με μανόμετρο, και τα αποτελέσματα των μετρήσεων δίνονται στο διάγραμμα που ακολουθεί.

4.1. Να βρεθεί η απόδοση της αντίδρασης και η τιμή της σταθεράς ισορροπίας K_c. Τι θα συνέβαινε αν αντί των 12 g άνθρακα είχαν εισαχθεί 2,0 g άνθρακα;



4.2. Τη χρονική στιγμή t2 πραγματοποιείται μεταβολή του όγκου του δοχείου που έχει το αποτέλεσμα που φαίνεται στο προηγούμενο διάγραμμα. Πόσα mol CO₂ πρέπει να προστεθούν ταυτόχρονα, υπό σταθερή θερμοκρασία, ώστε η συγκέντρωση του CO₂ στη νέα ισορροπία να είναι ίση με 0,83 M και πόση θα είναι η απόδοση της αντίδρασης;

4.3. Ενώ το σύστημα βρίσκεται στη ΧΙ του ερωτήματος 4.1. η θερμοκρασία ελαττώνεται και ο συνολικός αριθμός mol των αερίων του συστήματος είναι ίσος με 0,9 mol. Είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη η αναγωγή του CO₂ από άνθρακα;

Φιλλένια Σιδέρη

4.4. Ενώ το σύστημα βρίσκεται στη ΧΙ του ερωτήματος 4.1. εισάγονται ταυτόχρονα στο δοχείο 0,2 mol CO₂ και 0,2 mol CO. Η ποσότητα του CO στην κατάσταση νέας χημικής ισορροπίας θα είναι μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση με 0,6 mol; Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Θέμα 5^ο

Το μέταλλο Μ έχει ατομικό αριθμό 26 και είναι πιο δραστικό από το H₂.

5.1.α. Να βρεθούν η ακριβής θέση του Μ στον περιοδικό πίνακα και οι πιθανοί αριθμοί οξείδωσης του.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

β. Να εκτιμηθεί αν η ατομική ακτίνα του Μ είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από την ατομική ακτίνα του ⁴⁴X και αν η ενέργεια πρώτου ιοντισμού του είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη της ενέργειας πρώτου ιοντισμού του ³⁵Br.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

γ. Να συγκριθούν οι ενέργειες των ιόντων μεταξύ τους και με το άτομο του Μ.

.....

.....

.....

.....

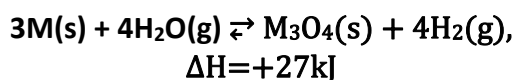
.....

.....

5.2. 22,4 g Μ αντιδρούν πλήρως με HCl και παράγουν μία μόνο ένωση του Μ με τον χαμηλότερο αριθμό οξείδωσης, ενώ ταυτόχρονα ελευθερώνεται αέριο Α, του οποίου ο όγκος μετρημένος σε STP συνθήκες είναι ίσος με 8,96 L. Να υπολογιστεί η σχετική ατομική μάζα του Μ.

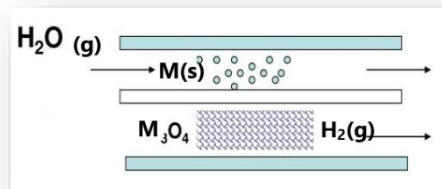
Φιλλένια Σιδέρη

5.3. Σε κλειστό δοχείο που περιέχει περίσσεια Μ διοχετεύονται 0,6 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία του διπλανού σχήματος:



Μετά την απομάκρυνση των αερίων από το δοχείο, η μάζα του δοχείου βρίσκεται αυξημένη κατά 6,4 g.

α. Να υπολογιστεί η K_c της αντίδρασης η απόδοση της αντίδρασης και η ποσότητα θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται.



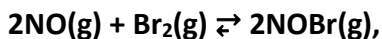
β. Ενώ το σύστημα είναι σε ισορροπία προστίθεται ορισμένη ποσότητα υδρατμών, υπό σταθερή θερμοκρασία, και στην νέα ισορροπία υπάρχουν μεταξύ άλλων 0,7 mol H_2 . Να υπολογιστεί η ποσότητα υδρατμών που προστέθηκε σε mol και η συνολική απόδοση της αντίδρασης.

[illegible]
$$\text{C} + \text{Cl}_2 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{COCl}_2, \Delta H_2 = -326 \text{ kJ}$$
[illegible]

Φιλλένια Σιδέρη

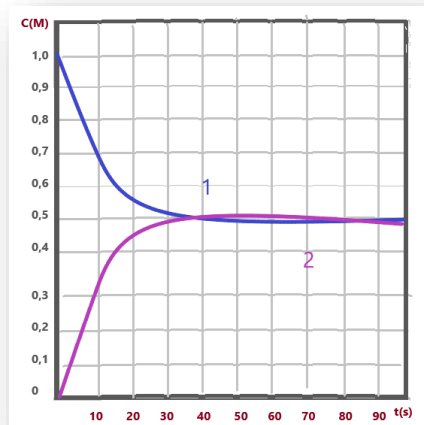
Θέμα 6^ο

Σε δοχείο όγκου 2 L εισάγονται ισομοριακές ποσότητες NO(g) και ατμών Br₂(g) σε θερμοκρασία Θ1 ώστε να πραγματοποιηθεί η απλή αντίδραση που περιγράφεται από την εξίσωση:



Η εξέλιξη της αντίδρασης για δύο από τα σώματα που μετέχουν δίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Με βάση το διάγραμμα:

6.1. Να βρεθεί η μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο χρονικό διάστημα των πρώτων 10 s από την έναρξή της.



6.2. Να βρεθεί ο μέσος ρυθμός της μεταβολής της συγκέντρωσης του NOBr(g) στο ίδιο χρονικό διάστημα.

6.3. Να υπολογιστεί η μέση ταχύτητα της αντίδρασης από t₁ = 10s έως t₂ = 30s

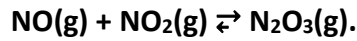
6.4. Να υπολογιστεί η απόδοση της αντίδρασης και η σταθερά K_c.

6.5. Ενώ το σύστημα βρίσκεται σε ισορροπία η θερμοκρασία αυξάνεται από Θ1 σε Θ2, οπότε στην νέα ισορροπία στο δοχείο βρίσκονται συνολικά 3,2 mol αερίων.

Να σχεδιαστούν - ποιοτικά και σε κοινό διάγραμμα C-t - οι γραφικές παραστάσεις των συγκεντρώσεων όλων των ουσιών σε συνάρτηση με το χρόνο από τη στιγμή της έναρξης μέχρι και την αποκατάσταση της 2ης ισορροπίας και να εξηγηθεί αν η αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη.

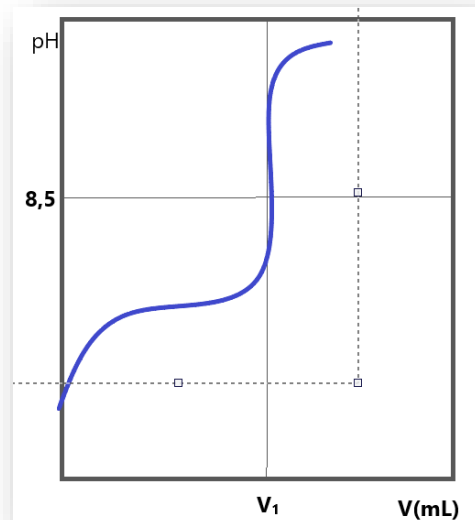
Φιλλένια Σιδέρη

6.6. Ίση ποσότητα NO με αυτή που χρησιμοποιήθηκε στο ερώτημα 6.1. αναμειγνύεται με ισομοριακή ποσότητα NO₂ σε δοχείο 1 L και αποκαθίσταται η ισορροπία:



Το αέριο προϊόν έχει κόκκινο χρώμα και η περιεκτικότητά του στο αέριο μείγμα είναι 14,3%v/v. Να υπολογιστεί η απόδοση της αντίδρασης και η σταθερά ισορροπίας K_c.

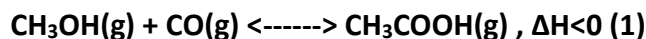
6.7. Το αέριο προϊόν συμπυκνώνεται και γίνεται πράσινο υγρό εύκολα, οπότε απομονώνεται και διαλύεται στο νερό σχηματίζοντας 1000 mL διαλύματος Δ1, το οποίο είναι όξινο. 10 mL του διαλύματος ογκομετρούνται με διάλυμα NaOH 0,11 M παρουσία κατάλληλου δείκτη σε θερμοκρασία 25° C και η καμπύλη ογκομέτρησης δίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Να βρεθεί η σταθερά K_a του οξέος του διαλύματος Δ1.



Φιλλένια Σιδέρη

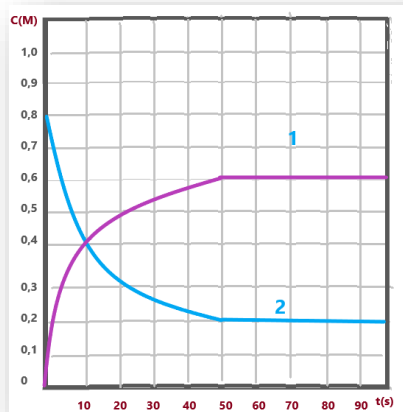
Θέμα 7^ο Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C, όπου $K_w=10^{-14}$

Μία από τις βιομηχανικές παρασκευές του CH_3COOH είναι η καρβονυλίωση της μεθανόλης, σε υψηλή θερμοκρασία, σύμφωνα με την απλή αντίδραση:



7.1. Σε δοχείο όγκου $V = 10 \text{ L}$ εισάγονται στοιχειομετρικές ποσότητες CH_3OH και CO , οπότε αποκαθίσταται η χημική ισορροπία, όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Η ταχύτητα της αντίδρασης έχει την max τιμή της σε:

A. $t=0 \text{ s}$	B. $t_1=10 \text{ s}$	Γ. $t_2=50 \text{ s}$	Δ. $t_3=80 \text{ s}$
--------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------



7.2. Με ελάττωση του αρχικού όγκου του δοχείου η ταχύτητα αποκατάστασης της ισορροπίας και η απόδοση παραγωγής του CH_3COOH :

αυξάνεται- αυξάνεται αντίστοιχα	αυξάνεται- ελαττώνεται αντίστοιχα
ελαττώνεται – αυξάνεται αντίστοιχα	ελαττώνεται – ελαττώνεται αντίστοιχα

7.3. Ο λόγος των ταχυτήτων της αντίδρασης σε $t=0 \text{ s}$ και $t_1=10 \text{ s}$ είναι:

$u_0/u_1=2/1$	$u_0/u_1=1/2$	$u_0/u_1=4/1$	$u_0/u_1=1/4$
---------------	---------------	---------------	---------------

7.4. Αν η σταθερά ταχύτητας της παραπάνω αντίδρασης (1) είναι $k_1=0,060 \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$ στη θερμοκρασία του πειράματος, η σταθερά k_2 της αντίστροφης αντίδρασης θα είναι ίση με:

$4 \cdot 10^{-3} \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$	$4 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$	$2 \cdot 10^{-2} \text{ s}^{-1}$	$6 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$
---	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

7.5. Ποσότητα $0,1 \text{ mol}$ CH_3COOH από το μείγμα ισορροπίας διαλύεται σε διαλύτη κυκλοεξάνιο και δημιουργείται διάλυμα Δ1 όγκου 1 L και θερμοκρασίας 27°C.

Η οσμωτική πίεση του διαλύματος Δ1 είναι $1,23 \text{ atm}$. Η πειραματική σχετική μοριακή μάζα του CH_3COOH είναι:

30	60	120	150
----	----	-----	-----

Αξιοποιώντας τον συντακτικό τύπο του CH_3COOH να προσπαθήσετε να δώσετε μια εξήγηση.

Φιλλένια Σιδέρη

7.6. Δίνεται για το CH_3COOH $K_a=10^{-5}$. Αν η ίδια ποσότητα 0,1 mol CH_3COOH διαλυθεί σε νερό, δημιουργώντας διάλυμα Δ2 όγκου 1 L και θερμοκρασίας 27°C , η ακριβής τιμή της ωσμωτικής πίεσης του διαλύματος Δ2, θα είναι:

2,443 atm	2,460 atm	2,468 atm	2,484 atm
-----------	-----------	-----------	-----------

7.7. 50 mL του διαλύματος Δ2 ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,05 M παρουσία κατάλληλου δείκτη.

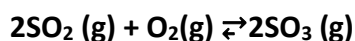
Ο όγκος του διαλύματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$, που καταναλώθηκε μέχρι το ισοδύναμο σημείο σε mL και η $[\text{OH}^-]$ του διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο, είναι αντίστοιχα:

$100 / 10^{-5,5} \text{ M}$	$100 / 7 \cdot 10^{-5} \text{ M}$	$50 / 7 \cdot 10^{-5} \text{ M}$	$50 / 10^{-5,5} \text{ M}$
-----------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	----------------------------

Θέμα 8^ο Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C , όπου $K_w=10^{-14}$.

Να θεωρήσετε ότι ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Το αέριο SO_3 μπορεί να παρασκευαστεί από την αμφίδρομη αντίδραση:



Σε κλειστό δοχείο όγκου $V = 60 \text{ L}$, σε σταθερή θερμοκρασία $T_1 \text{ K}$ διοχετεύεται αέριο μείγμα SO_2 και O_2 . Στο μείγμα ισορροπίας τα τέσσερα αέρια είναι σε ισομοριακές ποσότητες και ο συνολικός αριθμός mol των αερίων είναι 18.

8.1. Να υπολογιστεί η απόδοση της αντίδρασης, η σταθερά K_c της αντίδρασης στους $T_1 \text{ K}$ και οι αρχικές ποσότητες SO_2 και O_2 που διοχετεύθηκαν αρχικά στο δοχείο.

8.2. Αν ενώ το σύστημα βρίσκεται σε χημική ισορροπία υποδιπλασιαστεί η απόλυτη θερμοκρασία και ταυτόχρονα τριπλασιαστεί ο όγκος του δοχείου η πίεση του μείγματος στην ισορροπία είναι υποεξαπλάσια της πίεσης στην αρχική ισορροπία. Να

Φιλλένια Σιδέρη

υπολογιστεί η σταθερά ισορροπίας της αντίδρασης στη νέα θερμοκρασία και να εξηγηθεί αν η αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη.

8.3. Το 10% του παραγόμενου προϊόντος διαλύεται στο νερό και το διάλυμα αραιώνεται μέχρι όγκου 600 mL ($\Delta 1$). Το διάλυμα $\Delta 1$ έχει στους 25° C ωσμωτική πίεση ίση με 49,10 atm. 50 mL $\Delta 1$ ογκομετρούνται με διάλυμα NaOH 1,0 M. Να υπολογιστεί η $[H_3O^+]$ του διαλύματος στο 1° και στο 2° ισοδύναμο σημείο και να κατασκευαστεί η καμπύλη ογκομέτρησης.