

Διαγώνισμα (4) στο 4ο κεφάλαιο ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

Όνοματεπώνυμο:.....

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις A1-A4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

A1) Με ποιον από τους παρακάτω τρόπους θα μπορέσετε να αυξήσετε ταυτόχρονα απόδοση και ταχύτητα για την αντίδραση: $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$, $\Delta H < 0$.

- α) Με θέρμανση
β) Με ψύξη
γ) Με ελάττωση του όγκου του δοχείου
δ) Με αφαίρεση υδρογόνου

Μονάδες 5

A2) Δίνεται η ισορροπία: $\text{CuO(s)} + \text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{Cu(s)} + \text{H}_2\text{O(g)}$, $\Delta H < 0$.

Μετατόπιση της ισορροπίας είναι δυνατή αν:

- α) Αυξηθεί η πίεση
 γ) Προστεθεί κι άλλο CuO(s)
 β) αυξηθεί η θερμοκρασία
 δ) προστεθεί καταλύτης

Μονάδες 5

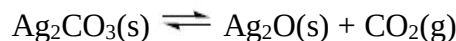
A3) Θεωρούμε την ισορροπία: $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Br}^- + \text{BrO}^- + 2 \text{H}^+$.

Τίνος από τα παρακάτω σώματα η προσθήκη θα μετατοπίσει την ισορροπία προς τα δεξιά;

- α) NaBr** **β) KOH** **γ) H₂SO₄** **δ) KCl**

Μονάδες 5

A4) Η σταθερά χημικής ισορροπίας K_c για την αντίδραση:



είναι 0,15 σε 25 °C και 0,32 σε 250 °C. Ποια από τις ακόλουθες θέσεις είναι σωστή;

- α) Η τιμή της σταθεράς K_c εξαρτάται από την ποσότητα του Ag_2CO_3 .
β) Η ποσότητα του CO_2 στην ισορροπία δεν επηρεάζεται από την μεταβολή της θερμοκρασίας.
γ) Αν αυξηθεί η πίεση λόγω της ελάττωσης του όγκου του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία, η ποσότητα του CO_2 θα αυξηθεί.

Μονάδες 5

A5) Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λάθος.

- α)** Μία εξώθερμη αντίδραση σε θ_1 °C έχει απόδοση α_1 , ενώ σε θ_2 °C έχει απόδοση α_2 .
Αν $\alpha_2 > \alpha_1$, τότε $\theta_1 > \theta_2$. Σ

- β) Σε δοχείο μεταβλητού όγκου έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:**



Αν αυξήσουμε την πίεση ελαττώνοντας τον όγκο του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία, τότε η ισορροπία δεν θα μεταβληθεί. Σ

- γ) Όταν θερμαίνεται δοχείο σταθερού όγκου στο οποίο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



τότε παράγεται κι άλλη ποσότητα υδρογόνου. 

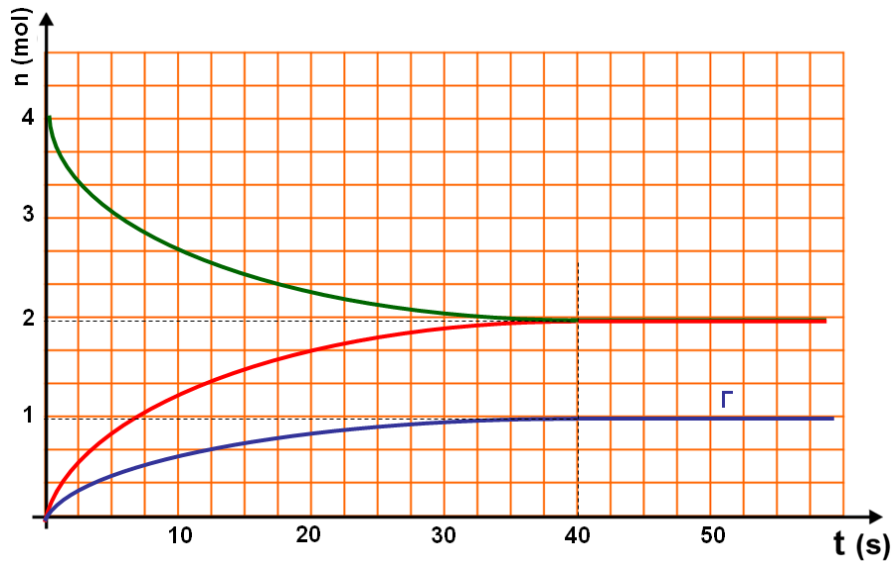
- δ) Όσο μεγαλύτερος είναι ο συντελεστής ενός προϊόντος στην χημική εξίσωση, τόσο μεγαλύτερη είναι η απόδοση παραγωγής του. **A**

- ε) Αντιδράσεις με μεγάλη ταχύτητα έχουν πάντα μεγάλες αποδόσεις.

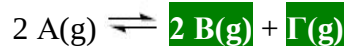
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1) Σε δοχείο όγκου V και σε θερμοκρασία T έχει αποκατασταθεί ισορροπία μεταξύ των αερίων A , B και Γ η οποία αποδίδεται από το παρακάτω διάγραμμα:



A) Η αντίδραση που περιγράφει την ισορροπία είναι η:



B) Τα ολικά mol σε ισορροπία είναι:

α) 5

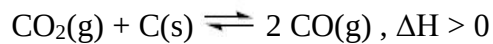
β) 4

γ) 3

δ) 2

Μονάδες 10

B2) Σε κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Χαρακτηρίστε τις παρακάτω μεταβολές ως «αριστερά», «δεξιά», «καμία μεταβολή», ανάλογα με την επίδραση που θα επιφέρουν στη θέση της χημικής ισορροπίας.

α) Συμπίεση του όγκου του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία. **αριστερά**

β) Ψύξη του συστήματος. **αριστερά**

γ) Προσθήκη κι άλλου $C(s)$. **καμία μεταβολή**

δ) Προσθήκη $CO_2(g)$. **δεξιά**

ε) Προσθήκη αερίου ηλίου υπό σταθερό όγκο και θερμοκρασία. **καμία μεταβολή**

Μονάδες 10

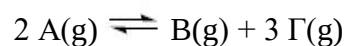
Να αιτιολογήσετε την απάντηση που δώσατε στη μεταβολή (**γ**).

Η συγκέντρωση ενός στερεού παραλείπεται από την έκφραση της K_c καθώς αντιδρά μόνο επιφανειακά κι όχι στο σύνολό του. Γι' αυτό και δεν καθορίζει τη θέση ισορροπίας η ποσότητα του $C(s)$ αλλά ο βαθμός κατάτμησής του. Συνεπώς δεν μετατοπίζεται η θέση ισορροπίας με την επιπλέον προσθήκη $C(s)$.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Γ1) Σε δοχείο όγκου 10 λίτρων υπάρχουν 0,4 mol του σώματος A . Θερμαίνοντας το δοχείο και προκαλείται μερική διάσπαση του A σε B και Γ σύμφωνα με την αντίδραση:



Επεξεργασία θεμάτων: Καμβίσιος Ευάγγελος
Απόφοιτος ΑΠΘ τμήματος Χημείας

Αν στη κατάσταση ισορροπίας η συγκέντρωση του Γ βρέθηκε ίση με 0,015 M, να υπολογιστεί η απόδοση της αντίδρασης.

$$n_{\Gamma} = [\Gamma] \cdot V = 0,015 \cdot 10 = 0,15 \text{ mol}$$

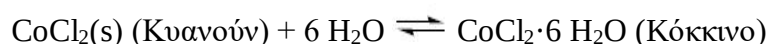
(mol)	2A(g)	$\rightleftharpoons$	B(g)	+	3Γ(g)
αρχ	0,4		-		-
αντ/παρ	-2X		+X		+3X
X.I.	0,4-2X		X		3X

$$3x = 0,15 \Rightarrow x = 0,05 \text{ mol}$$

$$a = \frac{2x}{0,4} = \frac{2 \cdot 0,05}{0,4} = 0,25 \text{ ή } 25\%$$

Μονάδες 10

Γ2) Η ισορροπία μεταξύ των δύο μορφών του άλατος χλωριούχου κοβαλτίου (άνυδρο και ένυδρο αντίστοιχα) περιγράφεται από την ισορροπία:



Ποιο χρώμα θα επικρατήσει σε συνθήκες ξηρασίας;

α) κυανό

β) κόκκινο

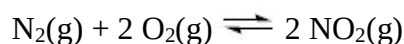
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Σε συνθήκες ξηρασίας σύμφωνα με την αρχή του Le Chatelier θα μετατοπιστεί η ισορροπία αριστερά προκειμένου να αναπληρωθούν τα επίπεδα της υγρασίας της ατμόσφαιρας με την αποβολή του νερού από το ένυδρο χλωριούχο κοβάλτιο και την επικράτηση τελικά του κυανού χρώματος του άνυδρου χλωριούχου κοβαλτίου.

Μονάδες 3

Γ3) Σε δοχείο όγκου V και σε θερμοκρασία T, έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



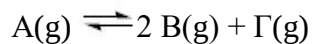
Οι ποσότητες των αερίων στην κατάσταση ισορροπίας είναι 0,2 mol N₂, 0,1 mol O₂ και 0,2 mol NO₂. Αν η σταθερά ισορροπίας στη θερμοκρασία T είναι ίση με 10 να υπολογισθεί ο όγκος V του δοχείου.

$$K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{O}_2]^2} = \frac{\left(\frac{0,2}{V}\right)^2}{\frac{0,2}{V} \cdot \left(\frac{0,1}{V}\right)^2} = \frac{0,2 \cdot V}{0,1^2} = 20 \cdot V = 10 \Rightarrow V = 0,5 \text{ L}$$

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Δ

Δ1) Για την αντίδραση:



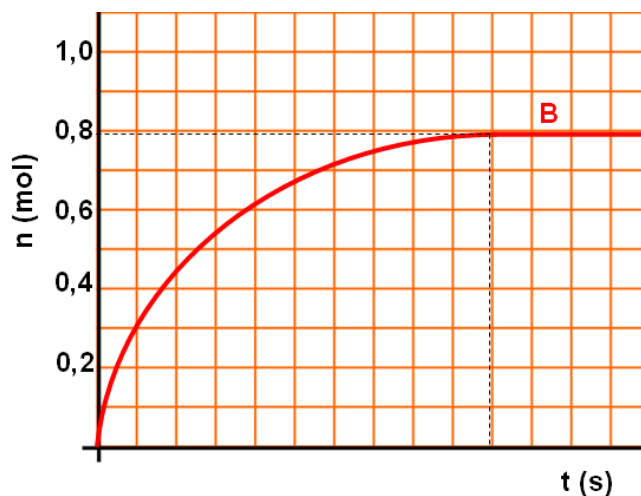
το διάγραμμα της μεταβολής των mol του B μετά του χρόνου είναι το διπλανό:

Αν στο δοχείο τοποθετήθηκε αρχικά 1 mol του A, ζητούνται:

Α) Η απόδοση της αντίδρασης.

$$a = \frac{0,8}{2} = 0,4 \text{ ή } 40\%$$

Β) Τα mol όλων των σωμάτων σε ισορροπία.

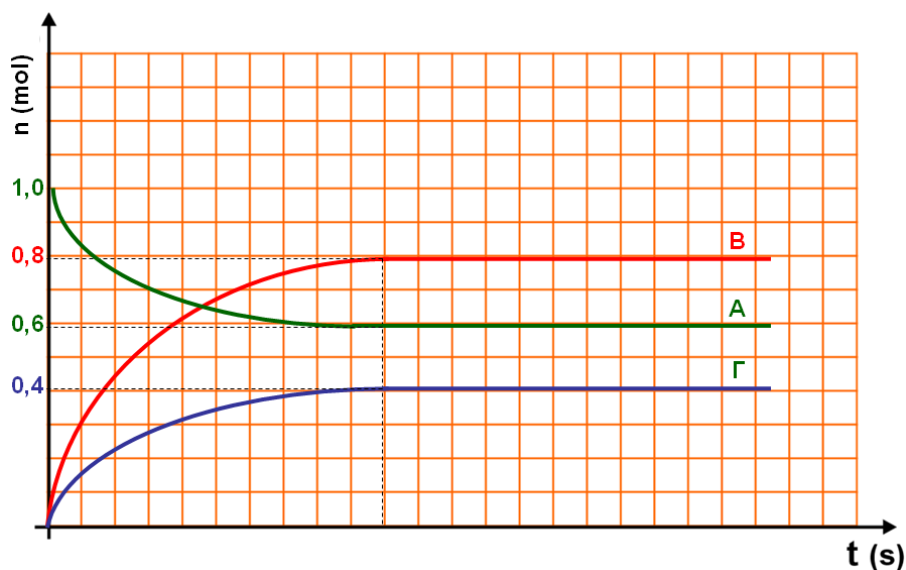


(mol)	$A(g)$	$\rightleftharpoons$	$2B(g)$	+	$\Gamma(g)$
αρχ	1		-		-
αντ/παρ	-x		+2x		+x
X.I.	1-x		2x		x

$$2x = 0,8 \Rightarrow x = 0,4 \text{ mol}$$

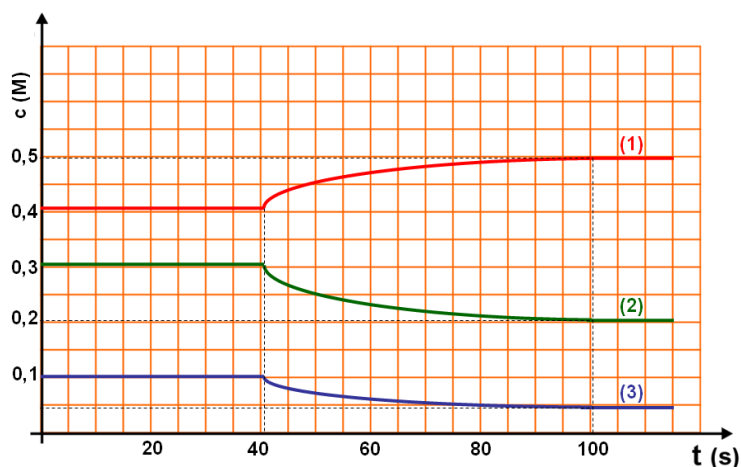
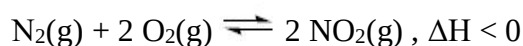
$$\text{άρα } n_A = 1 - 0,4 = 0,6 \text{ mol και } n_\Gamma = 0,4 \text{ mol}$$

Γ) Να συμπληρωθούν στο ίδιο διάγραμμα οι καμπύλες μεταβολών mol των ουσιών A και Γ.



Μονάδες 15

Δ2) Το διάγραμμα αναφέρεται στην ισορροπία:



Αφού το μελετήσετε με προσοχή να συμπληρώσετε τα διάστικτα.

Α) Το σύστημα βρισκόταν σε ισορροπία το χρονικό διάστημα: **0-40 s**

Β) Η καμπύλη 1 αναφέρεται στο **NO₂**, η καμπύλη 2 στο **O₂** και η καμπύλη 3 στο **N₂**

Γ) Η σταθερά της ισορροπίας μετά το 100ο δευτερόλεπτο έγινε:

$$K_c' = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{O}_2]^2} = \frac{0,5^2}{0,05 \cdot 0,2^2} = 125$$

Δ) Η ισορροπία ανετράπη τη χρονική στιγμή **t = 40 s**. Η εκτροπή της ισορροπίας προκλήθηκε με **ψύξη**.

$K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{O}_2]^2} = \frac{0,4^2}{0,1 \cdot 0,3^2} = 17,8$ αφού άλλαξε η Kc άρα άλλαξε και η θερμοκρασία και συγκεκριμένα αφού η Kc μεγάλωσε ($K_c' = 125$) άρα η ισορροπία μετατοπίστηκε δεξιά, δηλαδή προς την εξώθερμη φορά, άρα η θερμοκρασία ελαττώθηκε.

Ε) Η ισορροπία «μετατοπίσθηκε» προς τα **δεξιά**. (Συμπληρώστε δεξιά ή αριστερά).

Μονάδες 10

καλή επιτυχία



Επεξεργασία θεμάτων: Καμβίσιος Ευάγγελος
Απόφοιτος ΑΠΘ τμήματος Χημείας