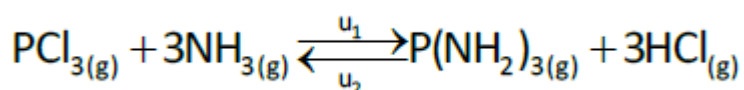
 <small>ΟΜΙΛΟΣ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ</small>	ΟΝ/ΜΟ			
	ΜΑΘΗΜΑ		ΧΗΜΕΙΑ	
	ΤΑΞΗ			
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	30/05/2020	3	ΩΡΕΣ

ΑΡΧΗ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

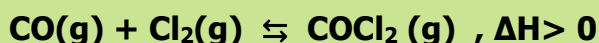
A1. Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Ελαττώνουμε τον όγκο του δοχείου της ισορροπίας, υπό σταθερή θερμοκρασία. Πως θα μεταβληθεί η ταχύτητα της αντίδρασης προς τα δεξιά (u_1) και η ταχύτητα της αντίδρασης προς τα αριστερά (u_2) με την ελάττωση του όγκου του δοχείου;

- Η u_1 θα αυξηθεί και η u_2 θα μειωθεί.
- Η u_2 θα αυξηθεί και η u_1 θα μειωθεί.
- Και οι δύο ταχύτητες θα παραμείνουν οι ίδιες.
- Και οι δύο ταχύτητες θα αυξηθούν, αλλά θα παραμείνουν ίσες.

A2. Ποια από τις επόμενες μεταβολές θα προκαλέσει αύξηση της συγκέντρωσης του COCl_2 (g) στην χημική ισορροπία;



- ελάττωση της T (V σταθερό)
- προσθήκη ποσότητας He (V, T σταθερά)
- ελάττωση του όγκου του δοχείου (T σταθερή)
- απομάκρυνση ποσότητας COCl_2 (g) (V, T σταθερά).

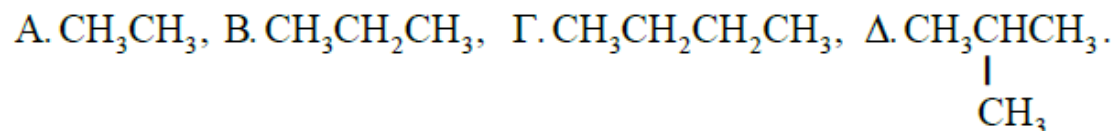
A3. Ρυθμιστικό διάλυμα του οξέος HClO και του άλατος KClO , **δεν** μπορεί να δημιουργηθεί με την ανάμειξη

- 200 mL διαλύματος HClO 0,2 M με 200 mL διαλύματος 0,2 M KClO .
- 200 mL διαλύματος HClO 0,3 M με 200 mL διαλύματος KOH 0,2 M.
- 200 mL διαλύματος HCl 0,2 M με 500 mL διαλύματος KClO 0,2 M.
- 200 mL διαλύματος HCl 0,2 M με 200 mL διαλύματος KClO 0,2 M.

A4. Υδατικό διάλυμα KOH που περιέχει λίγες σταγόνες δείκτη ΗΔ, ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl . Τι από τα παρακάτω αυξάνεται κατά τη σταδιακή προσθήκη του προτύπου διαλύματος;

- a. Ο βαθμός ιοντισμού του δείκτη.
- b. Η συγκέντρωση της όξινης μορφής του δείκτη.
- c. Η ποσότητα των ιόντων καλίου.
- d. Η συγκέντρωση των υδροξειδίων.

A5. Δίνονται οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων:



Από τις παραπάνω ενώσεις, ισχυρότερες δυνάμεις London, αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων της

- a. A.
- b. B.
- c. Γ.
- d. Δ.

(Μονάδες 25)

ΘΕΜΑ Β

B1. Η θέση της χημικής ισορροπίας της αντίδρασης
$$\text{A(g)} + x\text{B(;} \rightleftharpoons 3\text{Γ(g)}$$

δεν αλλάζει αν μεταβληθεί ο όγκος του δοχείου, υπό σταθερή θερμοκρασία.

a. Να προσδιορίσετε τη φυσική κατάσταση και τη τιμή του συντελεστή του B.

(μονάδες 2)

b. Η μείωση της θερμοκρασίας υπό σταθερό όγκο οδηγεί την παραπάνω αντίδραση προς τα αριστερά. Να εξηγήσετε αν είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη

(μονάδες 2)

c. Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου V τοποθετείται ισομοριακό μίγμα 6 mol των A,B,Γ. Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία T αποκαθίσταται η παραπάνω χημική ισορροπία . Αν η τιμή της σταθεράς ισορροπίας είναι $K_c=8$ να εξηγήσετε προς ποια κατεύθυνση προχωρά η αντίδραση μέχρι να αποκατασταθεί χημική ισορροπία.

(μονάδες 2)

B2. Το στοιχείο x Σ ανήκει στην τέταρτη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα και το άτομο του στη θεμελιώδη κατάσταση δεν έχει μονήρη ηλεκτρόνια.

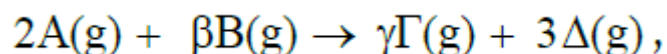
a. Σε ποιους τομείς μπορεί να ανήκει το στοιχείο x Σ ;

(μονάδες 3)

- b. Αν γνωρίζετε ότι το οξείδιο του $_x\Sigma$ έχει ισχυρό βασικό χαρακτήρα:
- Σε ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ανήκει το $_x\Sigma$; **(μονάδα 1)**
 - Το $_x\Sigma$ ή το $_{19}K$ είναι πιο ηλεκτροθετικό; **(μονάδα 1)**

- c. Αν όμως γνωρίζετε ότι το $_x\Sigma$ είναι στοιχείο με ατομικό αριθμό από 22 έως 30, πόσα μονήρη ηλεκτρόνια έχει το στοιχείο $_{x-6}\Psi$ **(μονάδες 2)**

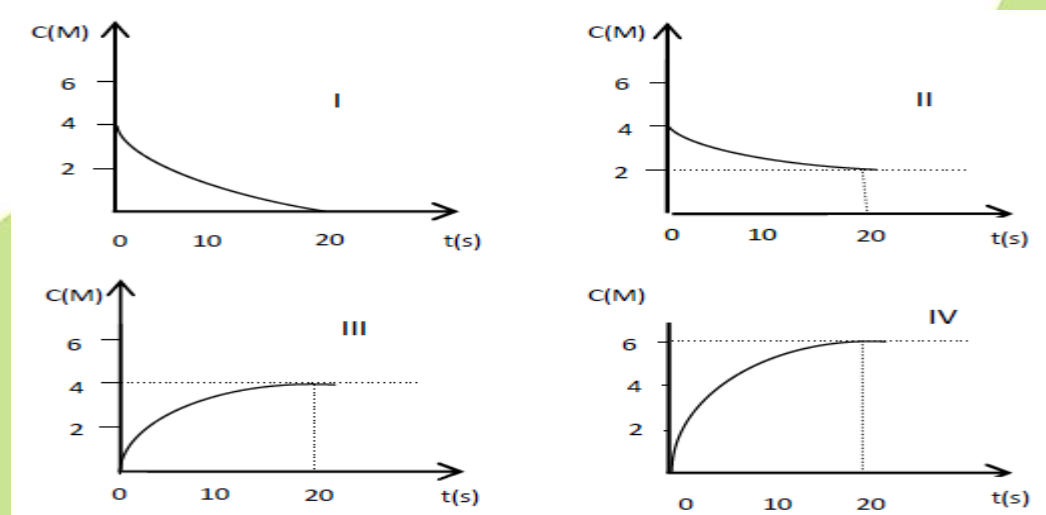
B3. Δίνεται η μονόδρομη χημική αντίδραση



όπου β, γ φυσικοί αριθμοί.

- a. Από τα παρακάτω διαγράμματα να προσδιορίσετε τους συντελεστές β και γ .

(μονάδες 6)



- b. Χρησιμοποιώντας ως βάση το διάγραμμα III με την καμπύλη του, να παρουσιάσετε ποιοτικά δύο καμπύλες, οι οποίες θα αντιστοιχούν στην ίδια αρχική κατάσταση με τις εξής διαφορές:

- η 1η καμπύλη αντιστοιχεί σε θερμοκρασία μικρότερη κατά $10^\circ C$.
 - η 2η καμπύλη αντιστοιχεί στην παρουσία κατάλληλου καταλύτη.
- Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας. **(μονάδες 4)**

- c. Βρέθηκε πειραματικά ότι ο νόμος της ταχύτητας της παραπάνω χημικής αντίδρασης είναι $u = k [A] [B]$ Να προτείνετε ένα πιθανό μηχανισμό για τη αντίδραση. **(μονάδες 2)**

ΘΕΜΑ Γ

Τα σταφύλια χρησιμοποιούνται για την παραγωγή οινοπνευματώδων ποτών μέσω ζύμωσης των σακχάρων τους. Στη συνέχεια, το παρασκευαζόμενο υδαταλκοολικό διάλυμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα π.χ. ως κρασί ή να αποσταχθεί για να δώσει ένα πλουσιότερο σε αλκοόλη οινοπνευματώδες ποτό π.χ. ουίσκι.

Γ1. Στα σταφυλοσάκχαρα ο κυριότερος μονοσκαχαρίτης είναι η γλυκόζη. Όταν διαλύουμε γλυκόζη σε νερό τότε λαμβάνει χώρα η ακόλουθη αντίδραση:



Προσθέτουμε σε νερό 18 g γλυκόζης και παρασκευάζουμε διάλυμα με όγκο 500 ml. Στο μοριακό υδατικό διάλυμα, αποκαθίσταται η ισορροπία (1) με σταθερά $K_c=2/3$

Η ωσμωτική πίεση του διαλύματος μετρήθηκε ίση με 4,92 Atm, σε θερμοκρασία 27 °C. Να υπολογίσετε:

α. Τη σχετική μοριακή μάζα της γλυκόζης.

(μονάδες 4)

β. Το ποσοστό % της μετατροπής της γλυκόζης σε φρουκτόζη.

(μονάδες 3)

Δίνεται $R= 0,082 \text{ L atm / mol K}$

Γ2. Με την απόσταξη του υδαταλκοολικού διαλύματος που προκύπτει από τη ζύμωση σταφυλιών μπορεί να παρασκευαστεί ένα άλλο οινοπνευματώδες ποτό, το τσίπουρο. Ένα παραπροϊόν αυτής της απόσταξης είναι η τοξική ουσία, μεθανόλη. Σε ένα εργαστήριο μελετήθηκε η ταχύτητα μετατροπής του χλωρομεθάνιου σε μεθανόλη σύμφωνα με την αντίδραση



Οι ερευνητές πραγματοποίησαν τρία διαφορετικά πειράματα με διαφορετικές αρχικές συγκεντρώσεις των αντιδρώντων. Τα πειραματικά δεδομένα δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πείραμα	$[\text{CH}_3\text{Cl}]_{\text{αρχ.}}$ (M)	$[\text{H}_2\text{O}]_{\text{αρχ.}}$ (M)	v_o (M · min ⁻¹)
1ο	0,1	0,1	$2 \cdot 10^{-5}$
2ο	0,2	0,1	$4 \cdot 10^{-5}$
3ο	0,2	0,2	$16 \cdot 10^{-5}$

α. Να προσδιορίσετε τον νόμο της ταχύτητας.

(μονάδες 3)

β. Να εξηγήσετε ποια είναι η τάξη της αντίδρασης

(μονάδα 1)

γ. Να υπολογίσετε τη σταθερά k του νόμου της ταχύτητας

(μονάδα 1)

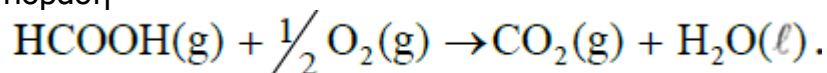
δ. Στο 3ο πείραμα η μέση ταχύτητα της αντίδρασης από 0 έως 300 min

υπολογίστηκε ίση με $6 \cdot 10^{-5} \text{ M /min}$. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση της μεθανόλης στο τέλος του $300^{\text{ου}}$ min.

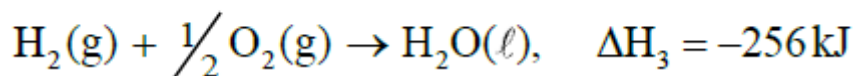
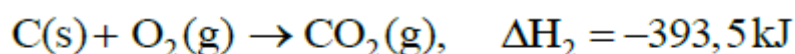
(μονάδες 2)

Γ3. Η μεθανόλη χρησιμοποιείται στη βιομηχανία για την παρασκευή του μυρμηκικού οξέος. Το μυρμηκικό οξύ (HCOOH) είναι το απλούστερο μονοκαρβοξυλικό οξύ.

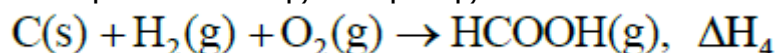
a. 4,6g HCOOH καίγονται πλήρως και ελευθερώνονται 31,8 kJ , σύμφωνα με την αντίδραση



Αν δίνονται οι παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις:

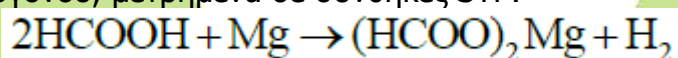


να υπολογίσετε την ενθαλπία της αντίδρασης:



(Μονάδες 5)

b. Σε 100 mL υδατικού διαλύματος HCOOH , προσθέσαμε μια ποσότητα μαγνησίου (Mg), η οποία αντέδρασε πλήρως, και ελευθερώθηκαν 1,12 L αερίου υδρογόνου, μετρημένα σε συνθήκες STP.



Επίσης, το σχηματισθέν διάλυμα έχει $\text{pH}=9$, στους $25 \text{ }^\circ\text{C}$.

Να υπολογίσετε πόσα mol Mg προστέθηκαν στο αρχικό διάλυμα.

(μονάδα 1)

Να υπολογίσετε την συγκέντρωση του HCOOH στο αρχικό διάλυμα

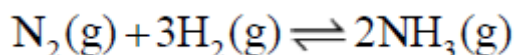
(μονάδες 5)

Δίνεται η σταθερά ιοντισμού του οξέος $K_{\text{a}(\text{HCOOH})} = 10^{-4}$

Δίνεται $K_{\text{w}} = 10^{-14}$ και ότι μπορούν να γίνουν όλες οι γνωστές προσεγγίσεις.

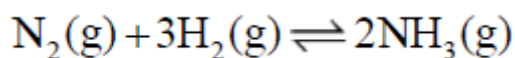
ΘΕΜΑ Δ

Για τον εμπλουτισμό του εδάφους σε άζωτο (βασικό θρεπτικό συστατικό για τα φυτά) χρησιμοποιούνταν ως λιπάσματα τα ορυκτά νιτρικά άλατα, όπως το NaNO_3 και το KNO_3 , καθώς και τα περιπτώματα ζώων. Η εξάντληση των ορυκτών αποθεμάτων δεν επέφερε τη μείωση της γεωργικής παραγωγής, λόγω της ανάπτυξης της χημικής βιομηχανίας παραγωγής λιπασμάτων. Η παρασκευή τους χρησιμοποιεί ως πρώτη ύλη την αμμωνία, η οποία παρασκευάζεται με καλές αποδόσεις χάρις στη μέθοδο Haber-Bosch, η οποία βασίζεται στη χημική εξίσωση,



Δ1.

a. Στους 25 °C, η σταθερά ισορροπίας της χημικής εξίσωσης



είναι

$K_c = 3,5 \cdot 10^8$, ενώ στους 450 °C είναι $K_c = 0,16$.

Σε δύο όμοια δοχεία A και B εισάγουμε x mol N_2 και y mol H_2 στο καθένα και αφήνουμε να αποκατασταθεί η ισορροπία. Στο δοχείο A η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή στους 25 °C και στο B σταθερή στους 450 °C.

Να εξηγήσετε σε ποιο δοχείο θα είναι μεγαλύτερη η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης παρασκευής της αμμωνίας και σε ποιο η απόδοση της ίδιας αντίδρασης.

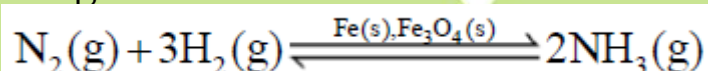
(μονάδες 4)

b. Αν η προηγούμενη αντίδραση διεξαχθεί σε δοχεία διαφορετικών όγκων V_A και V_B με $V_B < V_A$ με τις ίδιες ποσότητες αντιδρώντων και σε ίδια θερμοκρασία, να εξηγήσετε σε ποιό από τα δύο δοχεία θα έχουμε μεγαλύτερη απόδοση και σε ποιο μεγαλύτερη αρχική ταχύτητα αντίδρασης παρασκευής της αμμωνίας;

(μονάδες 4)

c. Στη βιομηχανία μια συνηθισμένη θερμοκρασία παρασκευής της αμμωνίας είναι στους 400 °C, όπου δρουν αποτελεσματικά και οι καταλύτες $\text{Fe}(\text{s})$, $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s})$, συνδράμοντας στην περαιτέρω αύξηση της ταχύτητας.

Να χαρακτηρίσετε την κατάλυση καθώς και τη χημική ισορροπία της χημικής εξίσωσης

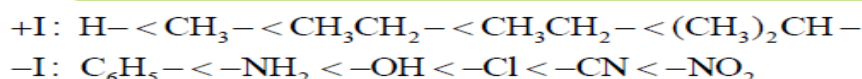


ως ομογενή ή ετερογενή.

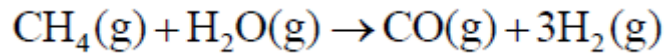
(μονάδες 2)

d. Να εξηγήσετε, μέσω της μοριακής δομής, ποια είναι ισχυρότερη βάση η αμμωνία NH_3 ή η υδροξυλαμίνη NH_2OH ; Δίνονται οι σειρές αύξησης του +I και του -I επαγωγικού φαινομένου

(μονάδες 2)



Δ2. Για την παρασκευή της αμμωνίας με τη μέθοδο Haber-Bosch, το άζωτο το παίρνουμε από τον αέρα, ενώ το υδρογόνο το παρασκευάζουμε με επίδραση υδρατμών σε μεθάνιο, που είναι το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου, με βάση τη χημική εξίσωση

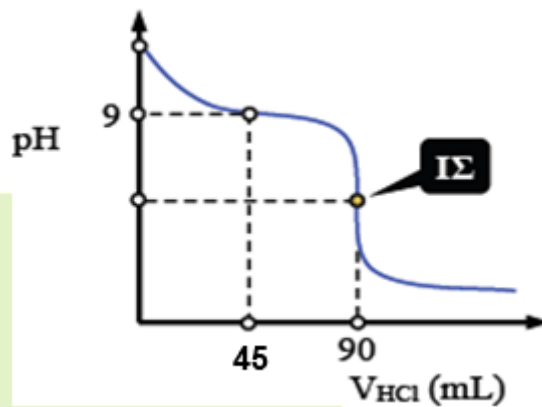


Να υπολογίσετε πόσα λίτρα μεθανίου μετρημένα σε συνθήκες STP, πρέπει να αντιδράσουν με περίσσεια υδρατμών, ώστε το υδρογόνο που προκύπτει από την παραπάνω αντίδραση, όταν αντιδράσει με ισομοριακή ποσότητα αζώτου, σε δοχείο όγκου $V = 36 \text{ L}$, να παραγάγει αμμωνία (με τη μέθοδο Haber-Bosch), με απόδοση $\alpha = 1/3$.

Δίνεται ότι στη θερμοκρασία που γίνεται η αντίδραση Haber-Bosch, η σταθερά ισορροπίας της έχει τιμή $K_c = 3$

(Μονάδες 6)

Δ3. Ένας καθηγητής ανέθεσε στους μαθητές του να υπολογίσουν την σταθερά ιοντισμού της αμμωνίας σε μια ορισμένη θερμοκρασία. Οι μαθητές έκαναν ογκομέτρηση προκειμένου να υπολογίσουν τη σταθερά. Η καμπύλη που προέκυψε από την ογκομέτρηση 10mL διαλύματος NH_3 από πρότυπο διάλυμα HCl συγκέντρωσης 1/9M είναι η ακόλουθη:



Με ποιο τρόπο οι μαθητές υπολόγισαν τη σταθερά ιοντισμού της αμμωνίας; Δίνεται $K_w = 10^{-14}$ και ότι μπορούν να γίνουν όλες οι γνωστές προσεγγίσεις.

(Μονάδες 7)