



ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΕΝΩΣΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ (ΠΕΕΧ)
18^η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΧΗΜΕΙΑΣ
Για την Β΄ Τάξη Λυκείων
ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ ΤΟΥ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

ΚΥΡΙΑΚΗ 11 ΜΑΡΤΙΟΥ 2018

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 3 ΩΡΕΣ (10:00 – 13:00)

ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Το Εξεταστικό Δοκίμιο αποτελείται από δύο μέρη:
Μέρος Α: Τριάντα (30) ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (30 μονάδες) και
Μέρος Β: Εννέα (9) ερωτήσεις ανοικτού τύπου (70 μονάδες).
2. Να γράφετε ΜΟΝΟ με μπλε μελάνι.
3. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή ταινίας.
4. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
5. Για τις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής:
 - Η ορθή απάντηση να σημειώνεται με μαύρισμα στο κυκλάκι που αντιστοιχεί στο γράμμα της απάντησης (Α., Β., Γ., Δ.,) που έχετε επιλέξει. π.χ. Α
 - Σε περίπτωση λάθους να διαγράψετε την απάντησή σας Β και να κάνετε νέα επιλογή.
 - Υπάρχει ΜΟΝΟ ΜΙΑ ορθή απάντηση και βαθμολογείται με μια μονάδα (+1).
 - Για κάθε λανθασμένη απάντηση θα αφαιρούνται (0,25) της μονάδας.
 - Ερώτηση για την οποία δίνονται δύο ή περισσότερες απαντήσεις θεωρείται λανθασμένη οπότε θα αφαιρούνται (0,25) της μονάδας.
 - Κάθε αναπάντητη ερώτηση βαθμολογείται με μηδέν (0) μονάδες.
6. Οι απαντήσεις για τις ερωτήσεις ανοικτού τύπου να καταγράφονται στο Τετράδιο Απαντήσεων.
7. Δεν επιτρέπεται η χρήση σημειώσεων σε οποιαδήποτε μορφή.
8. Γράφετε ΚΑΘΑΡΑ ΚΑΙ ΕΥΑΝΑΓΝΩΣΤΑ.
9. Μελετήστε με προσοχή την εκφώνηση των ασκήσεων και απαντήστε με σαφήνεια.
ΔΕΝ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Η ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ.
10. Το Εξεταστικό Δοκίμιο αποτελείται από δεκαπέντε (15) σελίδες, συμπεριλαμβανομένων των οδηγιών και του Περιοδικού Πίνακα. Στο Εξεταστικό Δοκίμιο αναγράφονται οι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και οι ερωτήσεις ανοικτού τύπου.
11. Το Τετράδιο Απαντήσεων αποτελείται από 24 σελίδες. Στην 1^η θα γράψετε τα στοιχεία σας και θα σημειώσετε τις απαντήσεις σας για το Α΄ Μέρος (Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής). Στις υπόλοιπες θα γράψετε τις απαντήσεις σας για το Β΄ Μέρος (Ερωτήσεις ανοικτού τύπου).

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

																		VIII _A														
																		2	He		4											
I _A																		VII _A			VI _A			V _A			IV _A			III _A		
1																		9			8			7			6			5		
H																		F			O			N			C			B		
1	II _A																VII _A			VI _A			V _A			IV _A			III _A			
3	4																9			8			7			6			5			
Li	Be																F			O			N			C			B			
7	9																19			16			14			12			11			
11	12																17			16			15			14			13			
Na	Mg																Cl			S			P			Si			Al			
23	24																35,5			32			31			28			27			
19	20																36			34			33			32			31			
K	Ca																Kr			Se			As			Ge			Ga			
39	40																84			79			75			72,6			70			
37	38																54			52			51			50			49			
Rb	Sr																Xe			Te			Sb			Sn			In			
85,5	88																131			128			122			119			115			
55	56	*57-71														86			84			83			82			81				
Cs	Ba	Λαμβδα															85			84			83			82			81			
133	137	νίδες															[222]			[210]			[209]			207			204			
87	88	# 89-103														118			116			115			114			113				
Fr	Ra	Ακτινί															Lv			Tl			Pb			Bi			Po			
[223]	[226]	δες															[294]			[293]			[289]			[289]			[286]			

* 57																		67			66			65			64			63			62			61			60			59				
Λαθανιδες:		La																Dy			Tb			Gd			Eu			Sm			Pm			Nd			Pr							
	139																165			162,5			157			152			150			[145]			144			141								
	# 89																99			98			96			95			94			93			92			91								
Ακτινιδες:		Ac																Es			Cf			Bk			Cm			Am			Pu			Np			Pa							
	[227]																[252]			[251]			[247]			[247]			[243]			[244]			[237]			238			231					
																	69			70			71			70			69			68			67			66			65			64		
																	[258]			[259]			[260]			[259]			[258]			[257]			[257]			[255]			[252]					
																	103			102			103			102			101			100			99			98			97			96		
																	[260]			[260]			[260]			[260]			[260]			[260]			[260]			[260]			[260]					

Συστήνεται όπως απαντήσετε όλες τις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής πάνω στο παρόν εξεταστικό δοκίμιο και αφού βεβαιωθείτε ότι οι απαντήσεις σας είναι οι τελικές, τότε να τις μεταφέρετε στο ειδικό Έντυπο Απαντήσεων, που βρίσκεται στο Τετράδιο Απαντήσεων.

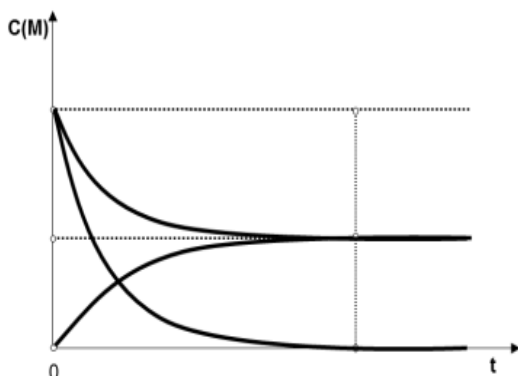
ΜΕΡΟΣ Α: ΔΟΚΙΜΙΟ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

Αποτελείται από τριάντα (30) ερωτήσεις

1. Σε μία εξώθερμη αντίδραση η ενθαλπία των αντιδρώντων:

- A. είναι μεγαλύτερη από την ενθαλπία των προϊόντων
- B. είναι μικρότερη από την ενθαλπία των προϊόντων
- Γ. είναι ίση με την ενθαλπία των προϊόντων
- Δ. είναι άλλες φορές μεγαλύτερη και άλλες φορές μικρότερη από την ενθαλπία των προϊόντων.

2. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα:



Σε ποια από τις επόμενες αντιδράσεις αντιστοιχεί:

- A. $2A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow \Gamma_{(g)}$
- B. $2A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow 2\Gamma_{(g)}$
- Γ. $2A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightarrow \Gamma_{(g)}$
- Δ. $A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow \Gamma_{(g)}$

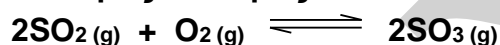
3. Στην αντίδραση $N_2 (g) + 3 H_2 (g) \longrightarrow 2 NH_3 (g)$ για κάποια χρονική στιγμή η ταχύτητα κατανάλωσης του υδρογόνου, H_2 , είναι ίση με v_1 . Την ίδια χρονική στιγμή η ταχύτητα σχηματισμού της αμμωνίας, NH_3 , είναι ίση με:

- A. v_1
- B. $2 v_1$
- Γ. $3/2 v_1$
- Δ. $2/3 v_1$

4. Σύμφωνα με τη θεωρία των συγκρούσεων, ποιος από τους επόμενους παράγοντες δεν επηρεάζει την ταχύτητα μιας αντίδρασης;

- A. η κινητική ενέργεια των αντιδρώντων
- B. η συχνότητα των συγκρούσεων
- Γ. ο προσανατολισμός των μορίων κατά τις συγκρούσεις
- Δ. η διαφορά ενέργειας μεταξύ αντιδρώντων και προϊόντων.

5. Σε κλειστό και κενό δοχείο εισάγουμε 1 mol διοξειδίου του θείου, SO_2 , και 1 mol οξυγόνου, O_2 , οπότε σε κατάλληλες συνθήκες αποκαθίσταται η ισορροπία:



Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας θα ισχύει:

- A. $[\text{O}_2] < [\text{SO}_3]$
- B. $[\text{SO}_3] = [\text{O}_2] = [\text{SO}_2]$
- Γ. $[\text{O}_2] = [\text{SO}_2]$
- Δ. $[\text{O}_2] > [\text{SO}_2]$

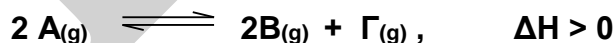
6. Για την αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



το ποσοστό του A που αντέδρασε ήταν 40 %. Η απόδοση της αντίδρασης θα είναι:

- A. $\alpha = 0,4$
- B. $\alpha \geq 0,4$
- Γ. $\alpha \leq 0,4$
- Δ. $\alpha = 0$

7. Δίνεται η αμφίδρομη αντίδραση:



Σε κλειστό δοχείο περιέχονται σε κατάσταση ισορροπίας 1 mol A και ορισμένες ποσότητες B και Γ. Μεταβάλλουμε έναν από τους παράγοντες ισορροπίας και στη νέα χημική ισορροπία διαπιστώθηκε ότι στο δοχείο περιέχονται 1,5 mol A. Ποια από τις επόμενες μεταβολές μπορεί να έχει πραγματοποιηθεί;

- A. Αύξηση θερμοκρασίας διατηρώντας σταθερό τον όγκο του δοχείου
- B. Αύξηση του όγκου του δοχείου διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία
- Γ. Προσθήκη στο δοχείο 0,3 mol Γ (V, T σταθερά)
- Δ. Προσθήκη στο δοχείο 0,3 mol B (V, T σταθερά).

8. Αν για τη χημική εξίσωση: $3 \text{O}_2 (\text{g}) \longrightarrow 2 \text{O}_3 (\text{g})$, είναι γνωστό ότι $\Delta H > 0$, τότε μπορούμε να συμπεράνουμε ότι:

- A. το όζον, O_3 , είναι η σταθερότερη μορφή του οξυγόνου
- B. η αρχική κατάσταση του συστήματος είναι σταθερότερη από την τελική
- Γ. δεν μπορεί να υπάρχει στη φύση τριατομικό οξυγόνο
- Δ. το όζον περιέχει ενέργεια

9. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις είναι οξύ κατά Brønsted – Lowry;

- A. Cl^-
- B. CN^-
- Γ. NH_4^+
- Δ. CH_3COO^-

10. Για να παρασκευάσουμε ένα ρυθμιστικό διάλυμα προσθέτουμε σε 1L διαλύματος αμμωνίας, NH_3 , 1 M ορισμένη ποσότητα υδροχλωρικού οξέος, HCl , χωρίς να αλλάξει ο όγκος του διαλύματος. Η προσθήκη ποιας από τις παρακάτω ποσότητες οδηγεί στο σχηματισμό του πιο αποτελεσματικού ρυθμιστικού διαλύματος;

- A. 0,01 mol HCl
- B. 1 mol HCl
- Γ. 0,4 mol HCl
- Δ. 1,2 mol HCl

11. Από τη μελέτη των χημικών εξισώσεων:



προκύπτει ότι το ανιόν HSO_3^- χαρακτηρίζεται ως:

- A. οξύ
- B. πρωτονιοδότης
- Γ. βάση
- Δ. αμφιπρωτική ουσία

12. Υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, NaOH, έχει τιμή pH = 12, στους 25 °C. Κατά τη συνεχή αραίωση του διαλύματος η τιμή του pH θα:

- A. αυξάνεται συνεχώς
- B. αυξάνεται μέχρι την τιμή 14
- Γ. μειώνεται, αλλά παραμένει πάντα μεγαλύτερο του 7
- Δ. μειώνεται μέχρι την τιμή μηδέν

13. Διαθέτουμε τέσσερα διαλύματα:

Δ₁: HCl 0,1M

Δ₂: HCOOH 0,1M

Δ₃: HCl 0,1M - HCOONa 0,1M

Δ₄: HCOOH 0,1M - HCOONa 0,1M

Σε 100 mL καθενός από τα πιο πάνω διαλύματα προσθέτουμε, χωρίς μεταβολή του όγκου 0,01 mol NaOH.

Η μικρότερη μεταβολή στην τιμή του pH θα παρατηρηθεί στο διάλυμα:

- A. Δ₁
- B. Δ₂
- Γ. Δ₃
- Δ. Δ₄

14. Τα αμινοξέα αποτελούν τις δομικές μονάδες των πρωτεϊνών. Το αμινοξύ γλυκίνη δεν συμπεριλαμβάνεται στα βασικά αμινοξέα που τα θηλαστικά προσλαμβάνουν με την τροφή τους, οπότε πρέπει να συντεθεί μέσα στον οργανισμό. Η γλυκίνη συμπεριφέρεται σαν αμφιπρωτική ουσία και βρίσκεται στην μορφή $^+NH_3CH_2COO^-$. Η συζυγής βάση της είναι:

- A. $^+NH_4CH_2COOH$
- B. $NH_2CH_2COO^-$
- Γ. $^+NH_3CH_2COOH$
- Δ. NH_2CH_2COOH

15. Ποια από τις επόμενες ουσίες, όταν διαλυθεί στο νερό, δεν μεταβάλλει το pH του;

- A. CH₃COOK
- B. NaF
- Γ. NH₄Cl
- Δ. Ca(NO₃)₂

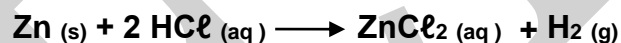
16. Το ποσό θερμότητας που ανταλλάσσεται με το περιβάλλον κατά την πραγματοποίηση μιας χημικής αντίδρασης, υπό σταθερή πίεση, ισούται με τη(ν):

- A. ενθαλπία των αντιδρώντων
- B. χημική ενέργεια του συστήματος
- Γ. μεταβολή εσωτερικής ενέργειας
- Δ. μεταβολή της ενθαλπίας της αντίδρασης (ΔH)

17. Ποιο από τα παρακάτω δεν αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό που πρέπει να διαθέτει ένας καταλύτης:

- A. Να παραμένει χημικά αμετάβλητος στο τέλος της αντίδρασης
- B. Να έχει την ίδια φυσική κατάσταση με αυτή των αντιδρώντων
- Γ. Να έχει μεγάλη επιφάνεια επαφής στην περίπτωση στερεού καταλύτη
- Δ. Να παρέχει έναν εναλλακτικό μηχανισμό αντίδρασης που χρειάζεται χαμηλότερη ενέργεια ενεργοποίησης.

18. Ορισμένη ποσότητα σκόνης ψευδαργύρου, Zn, αντιδρά πλήρως με διάλυμα υδροχλωρικού οξέος, HCl, σύμφωνα με την αντίδραση:



Στον επόμενο πίνακα δίνονται στοιχεία για τρία πειράματα που αναφέρονται στην παραπάνω αντίδραση.

Πείραμα	Θερμοκρασία συστήματος	Συγκέντρωση διαλύματος HCl
1	40 °C	3 M
2	20 °C	3 M
3	40 °C	6 M

Η ταχύτητα της αντίδρασης στα πειράματα μειώνεται κατά τη σειρά:

- A. 1, 2, 3
- B. 2, 1, 3
- Γ. 3, 1, 2
- Δ. 3, 2, 1

19. Μια καταλυόμενη αντίδραση πραγματοποιείται με τον παρακάτω μηχανισμό δύο σταδίων:



Καταλύτης είναι το:

- A. O_2
- B. NO
- Γ. O_3
- Δ. NO_2

20. Σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου πραγματοποιείται η αντίδραση:



Ο χρόνος ολοκλήρωσης της αντίδρασης ελαττώνεται:

- A. Αν χρησιμοποιήσουμε CaCO_3 με μορφή μεγαλύτερων κόκκων
- B. Αν η αντίδραση πραγματοποιηθεί σε υψηλότερη θερμοκρασία
- Γ. Αν χρησιμοποιήσουμε περισσότερη ποσότητα CaCO_3
- Δ. Αν αυξήσουμε την πίεση στο δοχείο

21. Ένα υδατικό διάλυμα αμμωνίας, NH_3 , 0,1M έχει τιμή $\text{pH} = 11,2$ στους 25°C . Με βάση το δεδομένο αυτό μπορούμε να συμπεράνουμε ότι υδατικό διάλυμα αμμωνίας, NH_3 , 0,01M, στους 25°C , έχει τιμή pH ίση με:

- A. 12,2
- B. 10,6
- Γ. 11,2
- Δ. 10,2

22. Σε ποια από τις παρακάτω πειραματικές κινήσεις έχει χρησιμοποιηθεί ασθενές οξύ;

- A. Υδατικό διάλυμα του οξέος HA έχει τιμή $\text{pH} = 4$. Αν προστεθεί σ' αυτό ποσότητα από το άλας του, NaA, χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος, το διάλυμα που προκύπτει έχει τιμή $\text{pH} = 4$.
- B. Υδατικό διάλυμα του οξέος HA έχει τιμή $\text{pH} = 3$. Όταν 10 mL από το διάλυμα αυτό αραιώνονται μέχρι όγκου 100 mL, το αραιωμένο διάλυμα έχει τιμή $\text{pH} = 3,5$.
- Γ. Υδατικό διάλυμα άλατος KA, του οξέος HA, μετά την προσθήκη 2-3 σταγόνων γενικού δείκτη, αποκτά πράσινο χρώμα.
- Δ. Υδατικό διάλυμα του οξέος HA παρουσιάζει έντονη φωτοβολία του λαμπτήρα, σε μια συσκευή μέτρησης της ηλεκτρικής αγωγιμότητας διαλυμάτων.

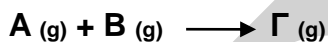
23. Η αναζωπύρωση της φωτιάς όταν φυσάει αέρας οφείλεται:

- A. Στην απομάκρυνση από το αντιδρών σύστημα ενός μέρους της θερμότητας
- B. Στην αύξηση της συγκέντρωσης ενός αντιδρώντος, καθώς και στην επιφάνεια επαφής των αντιδρώντων
- Γ. Στην αύξηση της κινητικής ενέργειας των μορίων του οξυγόνου
- Δ. Σε όλους τους παραπάνω λόγους

24. Σε 400mL διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, NaOH, συγκέντρωσης 2 M προσθέτουμε 400 mL νερό, H₂O. Η συγκέντρωση του τελικού διαλύματος θα είναι:

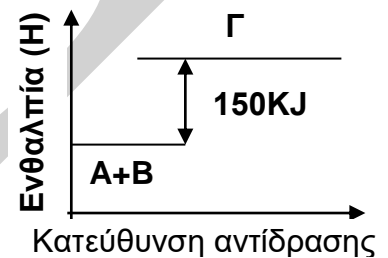
- A. 2 M
- B. 0,5 M
- Γ. 1 M
- Δ. 3 M

25. Δίνεται το διάγραμμα μεταβολής ενθαλπίας για την αντίδραση:



Ποια από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστή:

- A. Η αντίδραση είναι εξώθερμη
- B. Η μεταβολή ΔH της αντίδρασης είναι θετική
- Γ. Μεταφέρεται ενέργεια από το αντιδρών σύστημα στο περιβάλλον
- Δ. Οι σταθερότερες ουσίες είναι τα προϊόντα.



26. Σε δοχείο που περιέχει στερεό άνθρακα, C, προσθέτουμε υδρατμούς, H₂O, και αποκαθίσταται η ισορροπία:



Ποια από τις επόμενες μεταβολές προκαλεί αύξηση της απόδοσης της αντίδρασης;

- A. Ελάττωση του όγκου του δοχείου(με σταθερή θερμοκρασία, T)
- B. Προσθήκη καταλύτη
- Γ. Αύξηση της ποσότητας του άνθρακα
- Δ. Αύξηση της θερμοκρασίας(V σταθερός)

27. Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση:

- A. Η αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει την ταχύτητα μόνο όταν η αντίδραση είναι ενδόθερμη
- B. Η μεταβολή της πίεσης με ελάττωση του όγκου, επηρεάζει την ταχύτητα όλων των αντιδράσεων στις οποίες παράγονται αέρια
- Γ. Όταν αυξάνεται η θερμοκρασία, μεγαλύτερο ποσοστό μορίων έχει την ελάχιστη ενέργεια, ώστε να δώσει αποτελεσματικές συγκρούσεις
- Δ. Η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί ελάττωση στην ενέργεια ενεργοποίησης.

28. Ποια από τις πιο κάτω προτάσεις είναι η ορθή;

- A. Όταν προστεθεί μικρή ποσότητα διαλύματος υδροξειδίου του καλίου, KOH, σε διάλυμα βρωμιούχου αμμωνίου, NH₄Br, δημιουργείται ρυθμιστικό διάλυμα
- B. Οι ισχυροί ηλεκτρολύτες είναι μόνο ιοντικές ενώσεις
- Γ. Ένα υδατικό διάλυμα HF 0,1 M έχει pH = 1 (25° C).
- Δ. Υδατικό διάλυμα του άλατος νιτρικού αμμωνίου, NH₄NO₃, χρωματίζει τον δείκτη κυανούν της βρομοθυμόλης πράσινο.

29. Κατά την αραίωση ενός ρυθμιστικού διαλύματος με ίσο όγκο νερού, το pH του διαλύματος:

- A. αυξάνεται
- B. ελαττώνεται
- Γ. μεταβάλλεται ανάλογα με το είδος των διαλυμένων ουσιών
- Δ. δεν μεταβάλλεται αισθητά

30. Ποια από τις πιο κάτω ουσίες παρουσιάζει ηλεκτρική αγωγιμότητα;

- A. στερεό υδροξείδιο του καλίου, KOH
- B. τήγμα χλωριούχου νατρίου, NaCl
- Γ. διάλυμα υδροβρωμίου, HBr, στο πετρέλαιο
- Δ. υγρό υδροχλώριο, HCl

ΜΕΡΟΣ Β: ΔΟΚΙΜΙΟ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Αποτελείται από εννέα (9) ερωτήσεις

Ερώτηση 1 (μονάδες 5,5)

A. Ποσότητα 4,48L αέριας αμμωνίας, NH_3 , μετρημένη σε πρότυπες συνθήκες (STP) διαλύεται στο νερό, οπότε παρασκευάζεται διάλυμα Δ_1 με όγκο 200 mL. Ζητούνται:

- i) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος Δ_1 .
- ii) 50 mL από το διάλυμα Δ_1 αραιώνονται με νερό και προκύπτει διάλυμα Δ_2 με συγκέντρωση 0,25 M. Να υπολογίσετε τον όγκο του νερού που προστέθηκε.

B. Σε 31,2 g στερεού μίγματος που αποτελείται από ανθρακικό νάτριο, Na_2CO_3 , και ανθρακικό ασβέστιο, CaCO_3 , προστίθεται νερό. Η ουσία που παραμένει αδιάλυτη απομακρύνεται με διήθηση, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ όγκου 200 mL. Από το διάλυμα Δ παίρνουμε 50 mL και εξατμίζουμε πλήρως το νερό, οπότε παραμένουν 5,3 g άλατος. Να υπολογίσετε:

- i) την εκατοστιαία σύσταση του αρχικού μίγματος
- ii) τη μοριακότητα του διαλύματος Δ .

Ερώτηση 2 (μονάδες 3,5)

Ένα προωθητικό για πυραύλους λαμβάνεται από ανάμιξη υγρής υδραζίνης, N_2H_4 , με υγρό τετροξείδιο του διαζώτου, N_2O_4 . Οι ενώσεις αυτές αντιδρούν και παράγουν αέριο άζωτο, N_2 , και υδρατμούς, εκλύοντας 1049 kJ θερμότητας, όταν αντιδρά 1 mol N_2O_4 υπό σταθερή πίεση. Ζητούνται:

- i) Να γράψετε τη θερμοχημική εξίσωση γι' αυτή την αντίδραση.
- ii) Να υπολογίσετε τη θερμότητα που εκλύεται, όταν αντιδρούν 10 g υδραζίνης σύμφωνα με την πιο πάνω αντίδραση.

Ερώτηση 3 (μονάδες 3)

Λευκή στερεή ουσία Ψ , ευδιάλυτη στο νερό, όταν αντιδρά με διάλυμα υδροχλωρικού οξέος, HCl , ελευθερώνει το αέριο A, ενώ όταν αντιδρά με διάλυμα υδροξειδίου του καλίου, KOH , ελευθερώνει το αέριο B.

Ζητούνται:

- i) Να γράψετε ένα πιθανό χημικό τύπο για την ουσία Ψ .
- ii) Να γράψετε ποια είναι τα αέρια A και B που ελευθερώνονται, με βάση το χημικό τύπο της ουσίας Ψ που δώσατε.
- iii) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις της ουσίας Ψ όταν αντιδρά με:
 - α) το υδροχλωρικό οξύ, HCl
 - β) το υδροξείδιο του καλίου, KOH .

Ερώτηση 4 (μονάδες 8)

Στο εργαστήριο χημείας του σχολείου σας, υπάρχουν πέντε δοχεία, στα οποία περιέχονται τα ακόλουθα διαλύματα. Τα διαλύματα έχουν όλα συγκέντρωση 0,1 M.

- A. Διάλυμα οξικού νατρίου, CH_3COONa
- B. Διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, NaOH
- Γ. Διάλυμα νιτρικού οξέος, HNO_3
- Δ. Διάλυμα υδροφθορικού οξέος, HF
- E. Διάλυμα χλωριούχου νατρίου, NaCl

Επίσης δίνεται ο παρακάτω πίνακας, ο οποίος αναγράφει την τιμή pH του κάθε δοχείου:

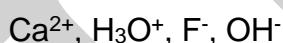
Δοχείο	1	2	3	4	5
pH	1	7	13	3	9

Ζητούνται:

- i) Να γράψετε ποιο διάλυμα περιέχεται σε κάθε δοχείο με βάση τα δεδομένα του πίνακα.
- ii) Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_c του διαλύματος υδροφθορικού οξέος, HF .
- iii) Να υπολογίσετε την τιμή του pH διαλύματος, που προκύπτει από την ανάμειξη 100 mL του διαλύματος που περιέχεται στο δοχείο 3, με 500 mL του διαλύματος που περιέχεται στο δοχείο 4.

Ερώτηση 5 (μονάδες 11)

A. Κατά τη διάλυση ενός ηλεκτρολύτη στο νερό στους 25°C προκύπτει διάλυμα 0,05 M στο οποίο υπάρχουν τα επόμενα ιόντα:



- i) Ποιος είναι ο ηλεκτρολύτης που διαλύθηκε στο νερό;
- ii) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται στο διάλυμα.
- iii) Να δηλώσετε αν το διάλυμα είναι όξινο, ουδέτερο ή βασικό, δικαιολογώντας την δήλωσή σας.

B. Υδατικό διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικής βάσης, BOH , έχει $\text{pH} = 11$. Όγκος 1L του διαλύματος αυτού απαιτεί για πλήρη εξουδετέρωση 500 mL διαλύματος HCl 0,2 M.

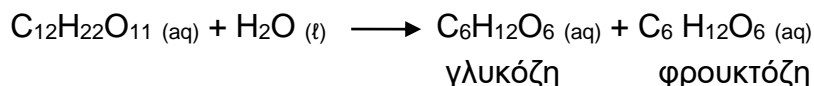
Να υπολογίσετε:

- i) Τη συγκέντρωση της ασθενούς βάσης
- ii) Τη σταθερά ιοντισμού, K_b , της βάσης.

Γ. Να υπολογίσετε τον όγκο διαλύματος νιτρικού οξέος, HNO_3 0,63 % κατ' όγκο (w/v) που πρέπει να προσθέσουμε σε 2 L διαλύματος υδροξειδίου του καλίου, KOH , με $\text{pH} = 12$ για να ληφθεί διάλυμα που να έχει τιμή $\text{pH} = 3$.

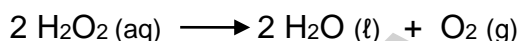
Ερώτηση 6 (μονάδες 7)

A. Το καλαμοσάκχαρο, $C_{12}H_{22}O_{11}$, υδρολύεται σύμφωνα με την εξίσωση:



Διάλυμα καλαμοσακχάρου, για να υδρολυθεί πρέπει να θερμανθεί μέχρι βρασμού για πολύ χρόνο, ενώ στην παρουσία ελάχιστης ποσότητας οξέος η υδρόλυση πραγματοποιείται σε λίγα λεπτά. Να εξηγήσετε που οφείλεται η διαφορά στο χρόνο που απαιτείται για την υδρόλυση.

B. Υδατικό διάλυμα όγκου 2 L περιέχει υπεροξειδίο του υδρογόνου, H_2O_2 , το οποίο σε κατάλληλες συνθήκες διασπάται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Η ταχύτητα της αντίδρασης υπολογίζεται με βάση τον όγκο του O_2 που παράγεται. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται ο όγκος του παραγόμενου οξυγόνου, O_2 , μετρημένου σε συνθήκες STP:

t (min)	0	5	10	15	20
V_{O_2} (L)	0	5,6	8,96	11,2	11,2

- i) Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση συγκέντρωσης – χρόνου για το H_2O_2 .
- ii) Να υπολογίσετε την ταχύτητα σχηματισμού του οξυγόνου, O_2 , τη χρονική στιγμή $t = 15 \text{ min}$.
- iii) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης για τα πρώτα 10 min.

Ερώτηση 7 (μονάδες 11)

Ομάδα μαθητών της Β΄ Λυκείου, για τον υπολογισμό της σύστασης ενός στερεού μίγματος νιτρικού μολύβδου, $Pb(NO_3)_2$, και νιτρικού σιδήρου (III), $Fe(NO_3)_3$, εργάστηκε ως εξής:

- α) Πήρε X g του μίγματος και το διάλυσε πλήρως στο νερό, σχηματίζοντας 500 mL διαλύματος.
- β) Σε 50mL του διαλύματος που σχηματίστηκε πρόσθεσε περίσσεια διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, $NaOH$, 1M οπότε σχηματίστηκε ίζημα Α μάζας 0,535 g.
- γ) Σε άλλα 50mL του πιο πάνω διαλύματος πρόσθεσε περίσσεια διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl , 1M και σχηματίστηκε ίζημα Β, μάζας 0,695 g.

Ζητούνται:

- i) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται.
- ii) Να αναγνωρίσετε και να γράψετε ποια ουσία είναι το ίζημα Α και ποια το ίζημα Β.
- iii) Να υπολογίσετε την εκατοστιαία σύσταση του μίγματος των δύο ουσιών.
- iv) Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος του υδροχλωρικού οξέος, HCl , που απαιτήθηκε, για το σχηματισμό του ιζήματος Β.

Ερώτηση 8 (μονάδες 13)

Ένας καθηγητής έδωσε στους μαθητές του πέντε ζεύγη χημικών ουσιών Α, Β, Γ, Δ και Ε, όπως φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Ζεύγος	Χημικές Ουσίες
A	Στερεά NaCl και NH ₄ Cl
B	Διαλύματα AgNO ₃ και Al(NO ₃) ₃
Γ	Στερεά Ag και Mg
Δ	Διαλύματα HCl και H ₂ SO ₄
Ε	Στερεά K ₂ CO ₃ και K ₂ SO ₄

Τους ζήτησε να χρησιμοποιήσουν ένα από τα πιο κάτω πέντε (5) αντιδραστήρια 1 - 5 για να διακρίνουν μεταξύ τους, τις ουσίες του κάθε ζεύγους.

1. Διάλυμα HBr
2. Διάλυμα Ba(NO₃)₂
3. Διάλυμα H₂SO₄
4. Διάλυμα NaOH
5. Διάλυμα HCl

i) Να επιλέξετε το κατάλληλο αντιδραστήριο για τη διάκριση των μελών κάθε ζεύγους χημικών ουσιών. Κάθε αντιδραστήριο να επιλεγεί μόνο μια φορά.

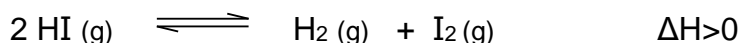
ii) Να αναφέρετε το εμφανές αποτέλεσμα με βάση το οποίο θα γίνει η διάκριση.

iii) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των ουσιών με τα προτεινόμενα αντιδραστήρια.

iv) Στις περιπτώσεις παραγωγής αερίου ή πτητικής ουσίας να αναφέρετε μια μέθοδο ανίχνευσής τους.

Ερώτηση 9 (μονάδες 8)

Η διάσπαση του υδροϊωδίου, HI, περιγράφεται από την ακόλουθη χημική εξίσωση:



- A.** Να εξηγήσετε πως θα μετατοπιστεί η θέση της χημικής ισορροπίας και η απόδοση της αντίδρασης αν επέλθουν οι πιο κάτω μεταβολές, σε κλειστό δοχείο:
- αύξηση της θερμοκρασίας διατηρώντας τον όγκο σταθερό
 - διπλασιαστεί ο όγκος του δοχείου.
- B.** Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα αποτελέσματα δύο (2) πειραμάτων που πραγματοποιήθηκαν σε διαφορετικές θερμοκρασίες, σε δοχείο σταθερού όγκου.

	Αρχικές συγκεντρώσεις mol / L			Συγκεντρώσεις ισορροπίας mol / L		
	[HI]	[H ₂]	[I ₂]	[HI]	[H ₂]	[I ₂]
1 ^ο Πείραμα	0,06	0	0		0,01	
2 ^ο Πείραμα	0	0,04	0,04	0,04		

- Αφού αντιγράψετε τον πίνακα στο τετράδιο απαντήσεων σας, να συμπληρώσετε τις συγκεντρώσεις ισορροπίας για το [HI], [H₂] και [I₂] στα δύο πειράματα.
- Να υπολογίσετε τη σταθερά ισορροπίας, K_c, για κάθε πείραμα.
- Να εξηγήσετε πως θα επηρεάσει τη τιμή της σταθεράς ισορροπίας, K_c, η αύξηση της θερμοκρασίας στο δεύτερο πείραμα.
- Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης στο δεύτερο πείραμα.

ΤΕΛΟΣ