

ТАЭН В'

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 2,5 ώρες

Υπογραφή:.....

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: Τμήμα: Αρ.:

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δεκατρείς (13) σελίδες.
- Περιλαμβάνει τρία μέρη, Α, Β και Γ. Να απαντήσετε και τα τρία μέρη.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υλικού.

ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΑΤΟΜΙΚΕΣ ΜΑΖΕΣ: H:1 , C:12 , N:14 , O:16 , Na:23 ,
Al:27 , S:32 , Cl:35.5 , Ca:40 , Cu:63,5

Να απαντήσετε σε ΟΛΕΣ τις ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

A. Να χαρακτηρίσετε την κάθε ουσία ως ισχυρό ηλεκτρολύτη, ασθενή ηλεκτρολύτη ή μη ηλεκτρολύτη στο αντίστοιχο διπλανό τους τετραγωνάκι.

(μον. 2)

	<u>Ουσία</u>	<u>Χαρακτηρισμός</u>
I	NaNO ₃	
II	CH ₃ COONa	
III	C ₆ O ₁₂ H ₆ (ζάχαρη)	
IV	H ₂ SO ₄	

- B. α) Να συμπληρώσετε τα συζυγή οξέα και τις συζυγείς βάσεις στον πιο κάτω πίνακα. (μον. 2)

Συζυγές οξύ		H ₂ O		NH ₄ ⁺
Συζυγής βάση	HSO ₄ ⁻		CN ⁻	

- β) Να γράψετε δύο (2) από τις πιο πάνω χημικές ενώσεις ή πολυατομικά ιόντα που συμπεριφέρονται ως αμφολύτες στις κατάλληλες συνθήκες. (μον. 1)

Αμφολύτης 1 : Αμφολύτης 2 :

Ερώτηση 2

- A. α) Να γράψετε την αντίδραση ιοντισμού (διάστασης) του οξικού οξέος, CH₃COOH, στο νερό. (μον. 1,5)

.....

- β) Να υπολογίσετε την τιμή του pH του υδατικού διαλύματος CH₃COOH 0,1 M, σε θερμοκρασία 25 °C. (μον. 2)

.....

.....

.....

- γ) Να υπολογίσετε την τιμή του pH του υδατικού διαλύματος HCl 1x10⁻³ M σε θερμοκρασία 25 °C. (μον. 1)

.....

.....

.....

- δ) Να αναφέρετε ποιος από τους πιο πάνω ηλεκτρολύτες είναι πιο ισχυρός, το CH₃COOH ή το HCl. (μον. 0,5)

.....

Ερώτηση 3

- A. α) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα υδατικού διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, NaOH, που περιέχει 1 g ουσίας σε 250 mL διαλύματος. (μον. 3)

.....

.....

- β) Στα 250 mL του πιο πάνω διαλύματος NaOH προστέθηκαν 1750 mL νερό.
 Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του νέου διαλύματος. (μον. 2)

Ερώτηση 4

- A. Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης (Α.Ο.) του άνθρακα, C, στις πιο κάτω χημικές ενώσεις και πολυατομικά ιόντα: (μον. 2)

CH₄ :

CO₂ :

CaC₂ :

C₂O₄²⁻ :

- B. α) Να βάλετε στοιχειομετρικούς συντελεστές στην πιο κάτω οξειδοαναγωγική αντίδραση (χρησιμοποιώντας τους Α.Ο.). (μον. 2)



- β) Να γράψετε ποια ουσία οξειδώνεται και ποια ουσία είναι οξειδωτική στην πιο πάνω χημική αντίδραση της ερώτησης B.α) . (μον. 1)

Οξειδώνεται το/η :

Οξειδωτικό είναι το/η :

ΜΕΡΟΣ Β': Ερωτήσεις 5-10

Να απαντήσετε σε ΟΛΕΣ τις ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

Ερώτηση 5

A. Να γράψετε αν το υδατικό διάλυμα κάθε μιας από τις πιο κάτω χημικές ενώσεις είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας γράφοντας τις κατάλληλες αντιδράσεις ιοντισμού και υδρόλυσης. (μον. 10)

(I) KNO_3

.....
.....

(II) CH_3COONa

.....
.....
.....

(III) HCOONH_4

.....
.....
.....

Ερώτηση 6

A. Στον πιο κάτω πίνακα αναφέρονται διάφορα υδατικά διαλύματα τα οποία προέκυψαν από την ανάμειξη δύο άλλων υδατικών διαλυμάτων A και B αντίστοιχα.

Διάλυμα	Διάλυμα A	+	διάλυμα B
1	500 mL διαλύματος NH_3 0,1 M	+ 100 mL διαλύματος NaOH 0,1M	
2	500 mL διαλύματος KNO_3 0,1 M	+ 100 mL διαλύματος HNO_3 0,1 M	
3	500 mL διαλύματος NH_3 0,1 M	+ 100 mL διαλύματος HNO_3 0,1 M	
4	500 mL διαλύματος NH_4NO_3 0,1 M	+ 100 mL διαλύματος HNO_3 0,1 M	

Να γράψετε ποιο από τα πιο πάνω διαλύματα είναι ρυθμιστικό διάλυμα. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας με τους κατάλληλους υπολογισμούς. (μον. 1)

.....
.....
.....
.....
.....

- Β. Να υπολογίσετε την τιμή του pH ενός (1) λίτρου διαλύματος CH_3COOH 0,1 M στο οποίο προστέθηκε μισό (0,5) λίτρο διαλύματος NaOH 0,1 M. Τα διαλύματα διατηρούνται σε θερμοκρασία 25 °C. (μον. 4)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Γ. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού του νιτρώδους οξέος, HNO_2 , στους 25°C, αν γνωρίζετε ότι σε 250 mL διαλύματος HNO_2 0,14 M περιέχονται $2,4 \times 10^{-3}$ mol ιόντων NO_2^- . (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

.....

- Δ. Να υπολογίσετε τη μάζα σε γραμμάρια στερεού NH_4Cl που πρέπει να προστεθεί σε 200 mL διαλύματος NH_3 0,1 M ώστε να παρασκευαστεί ρυθμιστικό διάλυμα το οποίο να έχει τιμή $\text{pH}=8,2$. Θεωρείται ότι ο όγκος του διαλύματος δεν μεταβάλλεται με την προσθήκη του στερεού NH_4Cl . (μον. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

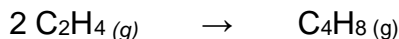
.....

.....

.....

Ερώτηση 7

- A. Η αντίδραση μετατροπής του αιθενίου, C_2H_4 , σε βουτένιο, C_4H_8 , πραγματοποιήθηκε σε κλειστό δοχείο στους $627^\circ C$ σύμφωνα με την πιο κάτω χημική εξίσωση:



Καταγράφηκαν οι ακόλουθες μεταβολές της συγκέντρωσης του αντιδρώντος :

Χρόνος (s)	0	10	20	40	60	100
$[C_2H_4]$ (mol/L)	2	1,43	1,12	0,75	0,62	0,42

Για τα πρώτα 40 δευτερόλεπτα :

- α) να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα κατανάλωσης του αιθενίου. (μον. 1)

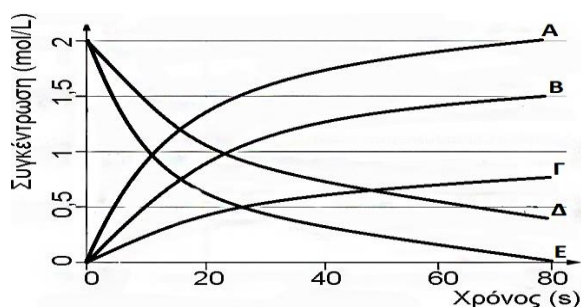
- β) να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα σχηματισμού του βουτενίου, (μον. 1)

- γ) να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης, (μον. 1)

- δ) να προτείνετε τρεις (3) τρόπους αύξησης της ταχύτητας της πιο πάνω αντίδρασης. (μον. 3)

- (i)
(ii)
(iii)

- ε) να γράψετε ποια από τις καμπύλες Α, Β, Γ, Δ ή Ε του πιο κάτω διαγράμματος αντιστοιχεί στο ρυθμό σχηματισμού του βουτενίου. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



- B. Είναι γνωστό ότι, για να ψηθεί καλά το γλυκό καρυδάκι και να γίνει τραγανό πρέπει να ψήνεται για 24 ώρες σε χαμηλή θερμοκρασία. Γι' αυτό, στο νερό που περιέχει το άψητο καρυδάκι προσθέτουν οξείδιο του ασβεστίου, CaO , σε μορφή στερεής λευκής πέτρας που ονομάζεται «άσβεστος ασβέστης». Το οξείδιο του ασβεστίου αντιδρά με το νερό και παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας του.

Να δικαιολογήσετε, γιατί χρησιμοποιούν πέτρα από «άσβεστο ασβέστη» και δεν χρησιμοποιούν την ίδια μάζα «άσβεστου ασβέστη» σε σκόνη. (μον. 2)

.....

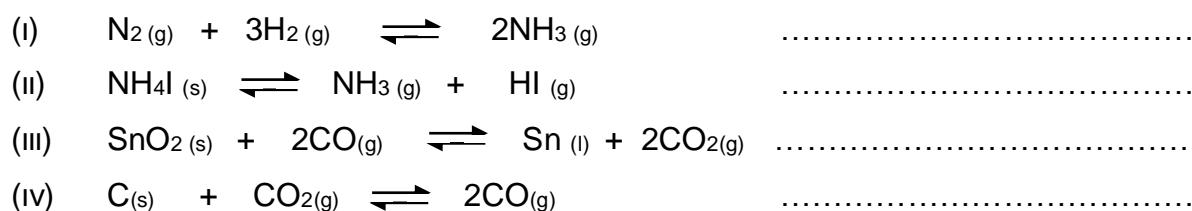
.....

.....

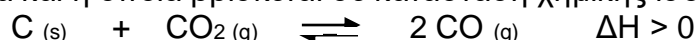
.....

Ερώτηση 8

- A. Να γράψετε δίπλα από κάθε μια από τις πιο κάτω χημικές ισορροπίες, αν είναι ομογενής ή ετερογενής. (μον. 2)



- B. Δίνεται η ακόλουθη αμφίδρομη αντίδραση που πραγματοποιείται σε κλειστό σύστημα και η οποία βρίσκεται σε κατάσταση χημικής ισορροπίας:



- α) Να γράψετε την έκφραση της εξίσωσης της σταθεράς χημικής ισορροπίας, K_c , της πιο πάνω αντίδρασης. (μον. 1,5)

.....

- β) Να γράψετε προς τα πού θα μετατοπιστεί η ισορροπία:

- (i) αν αυξήσουμε τη συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα. (μον. 0,5)

.....

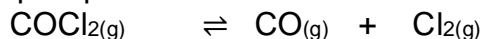
- (ii) αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία του συστήματος. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 1)

.....

.....

.....

- Γ. Σε κλειστό δοχείο όγκου 2 λίτρων εισάγουμε 5 mol COCl_2 . Θερμαίνουμε στους 227°C και αποκαθίσταται δυναμική ισορροπία σύμφωνα με την πιο κάτω αμφίδρομη αντίδραση:



Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας της αντίδρασης η συγκέντρωση του COCl_2 , είναι $0,5 \text{ mol/L}$.

- α.) Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις όλων των αερίων στην κατάσταση χημικής ισορροπίας. (μον. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

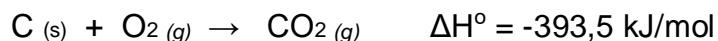
- β) Να υπολογίσετε την απόδοση της πιο πάνω αντίδρασης. (μον. 2)

.....

.....

Ερώτηση 9

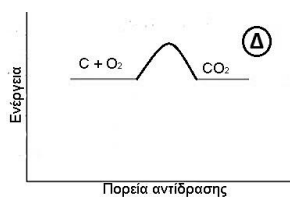
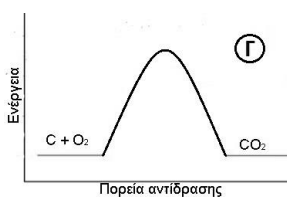
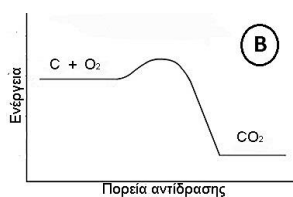
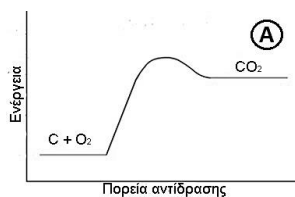
- A. Σας δίνεται η πιο κάτω αντίδραση καύσης του άνθρακα σε μορφή γραφίτη, στους 25°C και πίεση μία (1) ατμόσφαιρα.



- α) Να γράψετε, αν η αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη. (μον.1)

.....

- β) Να γράψετε ποιο από τα πιο κάτω ενεργειακά διαγράμματα Α, Β, Γ, ή Δ εκφράζει τη μεταβολή της ενθαλπίας, ΔH , της πιο πάνω αντίδρασης; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας με βάση τις ενέργειες των αντιδρώντων και προϊόντων. (μον. 2)



.....

.....

- γ) Να υπολογίσετε την ποσότητα της θερμότητας που εκλύεται από την καύση έξη (6) γραμμαρίων άνθρακα, C, σύμφωνα με την πιο πάνω αντίδραση.
(μον. 2)

.....

.....

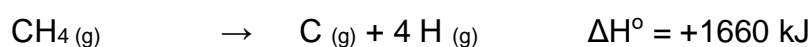
.....

.....

.....

.....

B. Δίνεται η πιο κάτω θερμοχημική εξίσωση:



- α) Να γράψετε πόση είναι η μεταβολή της ενθαλπίας κατά την πιο κάτω θερμοχημική εξίσωση.
(μον. 1)



- β) Να υπολογίσετε τη μέση ενθαλπία δεσμού, ΔH_B , μεταξύ άνθρακα και υδρογόνου, C-H, στο μόριο του CH_4 .
(μον. 2)

.....

.....

.....

.....

- Γ. α) Να γράψετε τη χημική αντίδραση μεταξύ του πυκνού νιτρικού οξέος και του μετάλλου του χαλκού.
(μον. 1)

.....

- β) Να γράψετε δύο παρατηρήσεις που αναμένεται να γίνουν στην πιο πάνω αντίδραση.
(μον. 1)

.....

.....

.....

.....

Ερώτηση 10

- A. Στον πιο κάτω πίνακα δίνονται πληροφορίες για τους δείκτες A, B, Γ και Δ, οι οποίοι είναι ασθενή οξέα με το γενικό μοριακό τύπο HΔ.

Δείκτης	K_a	Χρώμα μορίων	Χρώμα ανιόντων Δ ⁻
A	$1,2 \cdot 10^{-4}$	Κόκκινο	Κίτρινο
B	$1,4 \cdot 10^{-7}$	Κόκκινο	Μπλε
Γ	$2,2 \cdot 10^{-9}$	Κίτρινο	Μπλε
Δ	$1,1 \cdot 10^{-12}$	Άχρωμο	Ιώδες

Ζητούνται:

- α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση ιοντισμού του δείκτη με γενικό χημικό τύπο HΔ. (μον. 2)

- β) Να γράψετε τη σχέση που πρέπει να έχει η συγκέντρωση των μορίων σε σχέση με τη συγκέντρωση των ανιόντων, έτσι ώστε να εμφανίζεται το χρώμα των ανιόντων. (μον.1)

- γ) Να υπολογίσετε την τιμή του pH στη ζώνη εκτροπής του δείκτη B. (μον. 2)

- δ) Να γράψετε το χρώμα του δείκτη B σε υδατικό διάλυμα με τιμή pH=1. (μον. 1)

- ε) Να γράψετε το χρώμα του δείκτη Γ σε υδατικό διάλυμα με τιμή pH=9 (μον. 1)

- στ) Να γράψετε ποιος από τους πιο πάνω δείκτες A, B, Γ ή Δ, είναι ο καταλληλότερος για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου κατά την ογκομέτρηση 20 mL διαλύματος CH₃COOH 0,1 M από διάλυμα NaOH 0,1 M. (μον. 2)

- ζ) Να γράψετε τον καταλληλότερο από τους δείκτες του πιο πάνω πίνακα που πρέπει να χρησιμοποιήσετε για τη διάκριση διαλύματος HBr 1×10^{-5} M από διάλυμα KOH 1×10^{-5} M. (μον. 1)

ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

Να απαντήσετε και τις ΔΥΟ ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

Ερώτηση 11

A. Δίνεται η πιο κάτω καμπύλη ογκομέτρησης αντίδρασης εξουδετέρωσης.

α) Να γράψετε:

(i) αν το άγνωστο διάλυμα είναι ισχυρό οξύ, ασθενές οξύ, ισχυρή βάση ή ασθενής βάση. (μον. 1)

(ii) αν το μέτρο διάλυμα είναι ισχυρό οξύ, ασθενές οξύ, ισχυρή βάση ή ασθενής βάση. (μον. 1)

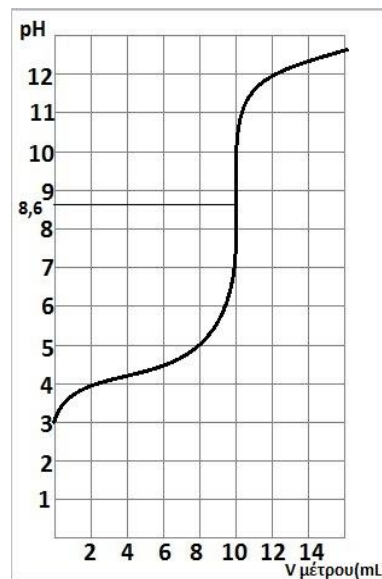
(iii) σε ποιο όργανο τοποθετείται συνήθως το μέτρο διάλυμα κατά τη διαδικασία της ογκομέτρησης. (μον. 1)

(iv) αν η πιο πάνω ογκομέτρηση είναι οξυμετρία ή αλκαλιμετρία. (μον. 1)

(v) την τιμή του pH στο ισοδύναμο σημείο. (μον. 1)

(vi) την τιμή του ισοδύναμου όγκου του μέτρου. (μον. 1)

(vii) τις τιμές pH της ζώνης εξουδετέρωσης. (μον. 2)



B. Στον πιο κάτω πίνακα σας δίνονται οι μετρήσεις του όγκου του μέτρου που καταγράφηκαν κατά την ογκομέτρηση 20 mL διαλύματος HCOOH από διάλυμα KOH 0,1 M.

Ογκομέτρηση προσανατολισμού	Πρώτη ογκομέτρηση ακριβείας	Δεύτερη ογκομέτρηση ακριβείας
12,5 mL	12,1 mL	12,0 mL

Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του αγνώστου διαλύματος. (μον. 2)

.....

.....

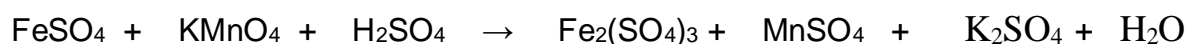
.....

.....

.....

Ερώτηση 12

- A. α) Να συμπληρώσετε την πιο κάτω αντίδραση, βάζοντας τους κατάλληλους συντελεστές χρησιμοποιώντας τους αριθμούς οξείδωσης. (μον. 4)



- β) Να αναφέρετε, αν προκύπτει σφάλμα στις πιο κάτω περιπτώσεις. Στην περίπτωση που προκύπτει σφάλμα να αναφέρετε αν είναι θετικό ή αρνητικό και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 2)

- (i) Ο μαθητής κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της ογκομέτρησης, ξέπλυνε εσωτερικά και εξωτερικά την προχοΐδα με αποσταγμένο νερό και μετά τη γέμισε με το μέτρο.
-
-

- (ii) Ο μαθητής ξέπλυνε την κωνική φιάλη με αποσταγμένο νερό και χωρίς να τη στεγνώσει μετάφερε σε αυτή το άγνωστο διάλυμα.
-
-

- B. Να εισηγηθείτε κατάλληλο αντιδραστήριο διαφορετικό σε κάθε περίπτωση για να διακρίνετε τα πιο κάτω ζεύγη ουσιών γράφοντας τις κατάλληλες αντιδράσεις και παρατηρήσεις, σημειώνοντας ποιες ουσίες είναι δυσδιάλυτα στερεά ή αέρια. (μον. 4)

- α) Να διακρίνετε το $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ από τον $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
-
-
-
-

β) Να διακρίνετε το CaCO_3 από το NaCl

.....

.....

.....

.....

.....

Ο Διευθυντής

Νεόφυτος Παπαϊωάννου