



ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΕΝΩΣΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ (ΠΕΕΧ)

Pancyprian Union of Chemists (PUC)

17^η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

Για την Α΄ Τάξη Λυκείων

ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ ΤΟΥ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

ΚΥΡΙΑΚΗ 02 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2017

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 2 ΩΡΕΣ (10:00 – 12:00)

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 κύκλο γύρω από το γράμμα της απάντησης (Α., Β., Γ., Δ., Ε.) που επιλέγετε. Π.χ. **(B)**.
 - Σε περίπτωση λάθους να διαγράψετε την απάντησή σας ~~(B)~~ 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 χώρο που παρατίθεται κάτω από κάθε ερώτηση.
7. Το Α΄ Μέρος του εξεταστικού δοκιμίου αποτελείται από 12 σελίδες.
8. Το Β΄ Μέρος αποτελείται από 16 σελίδες συμπεριλαμβανομένης της 1^{ης} στην οποία θα δώσετε τις απαντήσεις σας για το Α΄ Μέρος των ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής.

Χρήσιμες πληροφορίες:

Ατομικοί αριθμοί στοιχείων:

${}_1\text{H}$, ${}_3\text{Li}$, ${}_6\text{C}$, ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$, ${}_9\text{F}$, ${}_{10}\text{Ne}$, ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{13}\text{Al}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{19}\text{K}$, ${}_{20}\text{Ca}$

Σχετικές ατομικές μάζες Ar:

H=1, Li =7, C=12, N=14, O=16, Na=23, Mg=24, Al=27, S=32, Cl=35,5, K=39, Ca=40, Fe=56, Cu=63,5 Zn=65

Γραμμομοριακός όγκος, $V_m = 22,4 \text{ L}$ Αριθμός Avogadro, $N_A = 6,02 \times 10^{23}$

ΜΕΡΟΣ Α΄

Αποτελείται από τριάντα (30) ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

1. Ποιο από τα επόμενα σωματίδια δεν έχει ηλεκτρικό φορτίο;

- A. το πρωτόνιο
- B. το άτομο
- Γ. το κατιόν
- Δ. το ηλεκτρόνιο
- E. το ανιόν

2. Τα άτομα:



έχουν:

- A. τον ίδιο ατομικό και διαφορετικό μαζικό αριθμό
- B. τον ίδιο αριθμό πρωτονίων
- Γ. τον ίδιο μαζικό και διαφορετικό ατομικό αριθμό
- Δ. τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων
- E. δεν ισχύει τίποτε από τα παραπάνω.

3. Τα ισότοπα άτομα έχουν:

- A. ίδιο αριθμό πρωτονίων και ίδιο αριθμό νετρονίων
- B. ίδιο μαζικό και διαφορετικό ατομικό αριθμό
- Γ. ίδιο αριθμό πρωτονίων και διαφορετικό αριθμό νετρονίων
- Δ. ίδιο αριθμό πρωτονίων και διαφορετικό αριθμό ηλεκτρονίων.
- E. ίδιο μαζικό και ίδιο ατομικό αριθμό

4. Όλες οι ομοιοπολικές ενώσεις:

- A. άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα
- B. αποτελούνται από μόρια
- Γ. είναι στερεές σε θερμοκρασία δωματίου
- Δ. είναι υγρές σε θερμοκρασία δωματίου
- E. έχουν ψηλά σημεία τήξης

5. Ο μαζικός αριθμός ενός ατόμου εκφράζει:

- A. τη μάζα του ατόμου σε γραμμάρια (g)
- B. το αριθμό των πρωτονίων στον πυρήνα
- Γ. το συνολικό αριθμό των πρωτονίων και νετρονίων στον πυρήνα του
- Δ. το συνολικό αριθμό πρωτονίων και ηλεκτρονίων στο άτομο
- E. τη μάζα του πυρήνα.

6. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις ΔΕΝ είναι ομοιοπολική;

- A. H_2
- B. $LiCl$
- Γ. NH_3
- Δ. H_2O
- E. HCl

7. Το κατιόν X^{3+} περιέχει 14 νετρόνια και 10 ηλεκτρόνια άρα το στοιχείο X έχει:

- A. ατομικό αριθμό 14 και μαζικό αριθμό 10
- B. ατομικό αριθμό 10 και μαζικό αριθμό 14
- Γ. ατομικό αριθμό 13 και μαζικό αριθμό 14
- Δ. ατομικό αριθμό 13 και μαζικό αριθμό 27
- E. ατομικό αριθμό 27 και μαζικό αριθμό 13

8. Διάλυμα αλατόνευρου έχει περιεκτικότητα 30 % κ.ο (w/v). Αυτό σημαίνει ότι:

- A. ανά 130 mL αλατόνευρου περιέχονται 30 g αλατιού.
- B. ανά 100 mL αλατόνευρου περιέχονται 30 g αλατιού.
- Γ. ανά 100 g νερού περιέχονται 30 g αλατιού.
- Δ. ανά 70 mL αλατόνευρου περιέχονται 30 g αλατιού.
- E. ανά 70 g νερού περιέχονται 30 g αλατιού.

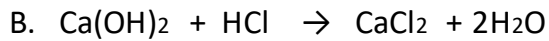
9. Ποια από τις παρακάτω χημικές ενώσεις δεν είναι οργανική;

- A. $CHCl_3$
- B. C_2H_4
- Γ. CCl_4
- Δ. $CaCO_3$
- E. CH_3OH

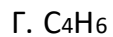
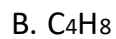
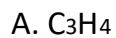
10. Τριπλό ομοιοπολικό δεσμό συναντάμε:

- A. στο μόριο του αζώτου (N_2).
- B. στο μόριο της αμμωνίας (NH_3).
- Γ. στο μόριο του νερού (H_2O).
- Δ. στο μόριο του οξυγόνου (O_2).
- E. σε καμιά από τις παραπάνω ενώσεις.

11. Ποια από τις παρακάτω χημικές εξισώσεις είναι ορθή;



12. Ποιος από τους πιο κάτω μοριακούς τύπους αποτελεί το 4^ο μέλος της ομόλογης σειράς των αλκινίων;



13. Αν η διαλυτότητα του χλωριούχου αμμωνίου NH_4Cl στους 90°C είναι $70 \text{ g}/100 \text{ g H}_2\text{O}$, η ποσότητα σε γραμμάρια του NH_4Cl που περιέχονται σε 68 g κορεσμένου διαλύματος, στην ίδια θερμοκρασία, είναι:

A. 42 g

B. $47,6 \text{ g}$

Γ. $47,6 \text{ mL}$

Δ. 28 g

E. 70 g

14. Όταν προσθέσουμε ένα κρύσταλλο ιωδιούχου καλίου KI, σε κορεσμένο διάλυμα KI:

A. Ο κρύσταλλος θα διαλυθεί.

B. Στο διάλυμα θα υπάρχει ποσότητα αδιάλυτου KI ίση με αυτή που προσθέσαμε.

Γ. Στο διάλυμα θα υπάρχει ποσότητα αδιάλυτου KI μικρότερη από αυτή που προσθέσαμε.

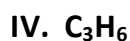
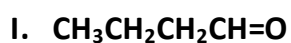
Δ. Το διάλυμα θα γίνει ακόρεστο.

E. Τίποτα από τα πιο πάνω δεν ισχύει

15. Το στοιχείο Φ σχηματίζει ανιόν με ένα αρνητικό φορτίο (1-). Εάν το χημικό στοιχείο Φ βρίσκεται στην τρίτη περίοδο του περιοδικού πίνακα τότε ο ατομικός του αριθμός είναι:

- A. 11
- B. 19
- Γ. 1
- Δ. 17
- Ε. 9

16. Δίνονται οι οργανικές ενώσεις:



Ακόρεστες είναι οι:

- A. I, III και IV μόνο
- B. I, II και III μόνο
- Γ. II, III και IV μόνο
- Δ. II και III μόνο
- Ε. όλες

17. Εάν κλειστό τενεκεδάκι με αναψυκτικό, κορεσμένο σε διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), ψυχθεί από τους 25°C στους 5°C , τότε όσον αφορά στο διοξείδιο του άνθρακα, το διάλυμα του αναψυκτικού θα είναι:

- A. ακόρεστο με ίδια περιεκτικότητα
- B. κορεσμένο με μικρότερη περιεκτικότητα
- Γ. κορεσμένο με ίδια περιεκτικότητα
- Δ. ακόρεστο με μικρότερη περιεκτικότητα
- Ε. ακόρεστο με μεγαλύτερη περιεκτικότητα

18. Με δεδομένο ότι το χλώριο βρίσκεται στη φύση με τη μορφή μείγματος των δύο ισotόπων $^{35}_{17}\text{Cl}$ και $^{37}_{17}\text{Cl}$ ενώ το υδρογόνο με τη μορφή μείγματος των τριών ισotόπων ^1_1H , ^2_1H και ^3_1H , να εξετάσετε πόσα είδη μορίων HCl μπορεί να υπάρχουν.

- A. 1
- B. 2
- Γ. 3
- Δ. 5
- E. 6

19. Δίνονται οι παρακάτω δηλώσεις, (I) έως (V).

- I. η σχετική μοριακή μάζα των χημικών ουσιών έχει μονάδα μέτρησης τα γραμμάρια.
- II. το 1 mol οποιασδήποτε χημικής ουσίας σε κανονικές συνθήκες (STP) καταλαμβάνει όγκο 22,4 L.
- III. τα 20 mol H_2 περιέχουν διπλάσιο αριθμό μορίων από τα 20 mol He στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης
- IV. στο 1 mol NH_3 περιέχονται συνολικά από όλα τα στοιχεία $4N_A$ άτομα
- V. στα 4 mol H_2SO_4 περιέχονται 16 άτομα οξυγόνου

Ορθές από τις δηλώσεις είναι οι ακόλουθες:

- A. I και III μόνο
- B. I ,II , IV και V μόνο
- Γ. IV και V μόνο
- Δ. IV μόνο
- E. V μόνο

20. Οι ιοντικές ενώσεις σε συνθήκες δωματίου είναι:

- A. στερεά σώματα με χαμηλό σημείο τήξεως, χωρίς ηλεκτρική αγωγιμότητα
- B. υγρά σώματα με μεγάλη ηλεκτρική αγωγιμότητα
- Γ. στερεά σώματα με ψηλό σημείο τήξεως, χωρίς ηλεκτρική αγωγιμότητα
- Δ. στερεά με ψηλό σημείο τήξεως και μεγάλη ηλεκτρική αγωγιμότητα
- E. στερεά με χαμηλό σημείο τήξεως και μεγάλη ηλεκτρική αγωγιμότητα.

21. Τα χημικά στοιχεία Χ, Ψ και Ω έχουν αντίστοιχα ατομικούς αριθμούς 1, 2 και 11. Από τις πιο κάτω δηλώσεις, ορθή δήλωση είναι:

- A. Το χημικό στοιχείο Ω είναι μέταλλο, το χημικό στοιχείο Χ είναι αμέταλλο και το χημικό στοιχείο Ψ είναι ευγενές.
- B. Τα χημικά στοιχεία Χ, Ψ και Ω είναι μέταλλα.
- Γ. Τα χημικά στοιχεία Χ, Ω είναι μέταλλα ενώ το χημικό στοιχείο Ψ είναι ευγενές.
- Δ. Τα χημικά στοιχεία Χ, Ω είναι αμέταλλα ενώ το χημικό στοιχείο Ψ είναι ευγενές.
- E. Τα χημικά στοιχεία Ω και Ψ είναι μέταλλα ενώ το χημικό στοιχείο Χ είναι αμέταλλο.

22. Πόσους ομοιοπολικούς δεσμούς διακρίνετε στο μόριο του προπανίου C_3H_8 ;

- A. Τρεις
- B. Έξι
- Γ. Δέκα
- Δ. Οχτώ
- E. Τέσσερεις

23. Το άτομο ενός στοιχείου Χ, (Χ δεν είναι το πραγματικό σύμβολο του στοιχείου), έχει μαζικό αριθμό 23 και περιέχει στον πυρήνα του ένα νετρόνιο περισσότερο από τα πρωτόνια. Το στοιχείο Χ:

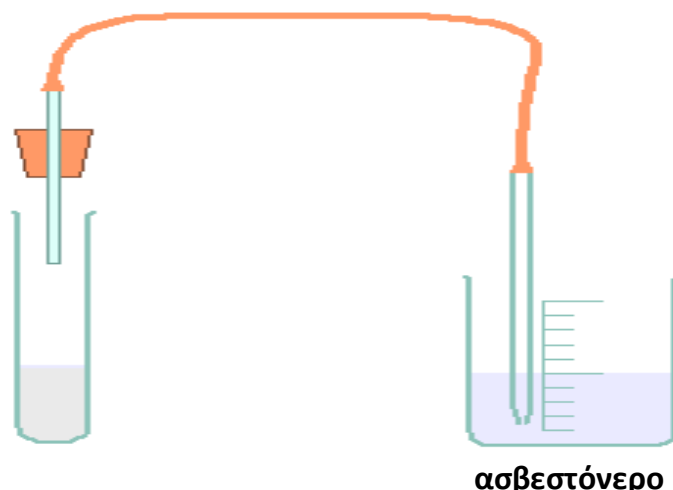
- A. βρίσκεται στη 3η περίοδο του περιοδικού πίνακα και έχει ατομικό αριθμό 13
- B. βρίσκεται στη 1η κύρια ομάδα και 2η περίοδο του περιοδικού πίνακα
- Γ. βρίσκεται στη 2^η κύρια ομάδα και 3η περίοδο του περιοδικού πίνακα
- Δ. βρίσκεται στη 2^η κύρια ομάδα του περιοδικού πίνακα και έχει ατομικό αριθμό 12
- E. βρίσκεται στη 1^η κύρια ομάδα και 3η περίοδο του περιοδικού πίνακα

24. Υδατικό διάλυμα ζάχαρης και υδατικό διάλυμα οξυγόνου βρίσκονται και τα δύο σε θερμοκρασία 20 ° C. Αυξάνουμε την θερμοκρασία στους 40 ° C. Ποια από τις παρακάτω δηλώσεις ισχύει;

- A. Η διαλυτότητα της ζάχαρης μειώνεται και η διαλυτότητα του O₂ μειώνεται
- B. Η διαλυτότητα της ζάχαρης αυξάνεται και η διαλυτότητα του O₂ μειώνεται
- Γ. Η διαλυτότητα της ζάχαρης μειώνεται και η διαλυτότητα του O₂ αυξάνεται
- Δ. Η διαλυτότητα της ζάχαρης αυξάνεται και η διαλυτότητα του O₂ αυξάνεται
- E. Η διαλυτότητα της ζάχαρης αυξάνεται και η διαλυτότητα του O₂ παραμένει σταθερή.

25. Όταν σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει μικρή ποσότητα στερεής ουσίας X προστεθεί αραιό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος, τότε σχηματίζεται διάλυμα ψ. Αν το σχηματιζόμενο αέριο διαβιβαστεί σε διαυγές ασβεστόνερο, το ασβεστόνερο θολώνει . Ποια από τις παρακάτω δηλώσεις ισχύει;

- A. Η στερεή ουσία X είναι CaCO₃, το διάλυμα ψ είναι χλωριούχο άλας και το αέριο είναι διοξείδιο του άνθρακα.
- B. Η στερεή ουσία X είναι CaCO₃, το διάλυμα ψ είναι χλωριούχο άλας και το αέριο είναι μονοξείδιο του άνθρακα.
- Γ. Η στερεή ουσία X είναι Na₂CO₃, το διάλυμα ψ είναι ανθρακικό άλας και το αέριο είναι υδρογόνο
- Δ. Η στερεή ουσία X είναι NaCl, το διάλυμα ψ είναι χλωριούχο άλας και το αέριο είναι διοξείδιο του άνθρακα.
- E. Η στερεή ουσία X είναι Na₂CO₃, το διάλυμα ψ είναι ανθρακικό άλας και το αέριο είναι διοξείδιο του άνθρακα.



26. Ένα ποτήρι (A) περιέχει 100 mL υδατικού διαλύματος αλατιού 8% κ.μ (w/w). Μεταφέρουμε 50 mL από το διάλυμα αυτό σε άλλο ποτήρι (B). Η περιεκτικότητα του διαλύματος αλατιού στο ποτήρι (B) είναι:
- A. 4 % κ.μ (w/w)
 - B. 58 % κ.μ (w/w)
 - Γ. 8 % κ.μ (w/w)
 - Δ. 10 % κ.μ (w/w)
 - Ε. 50 % κ.μ (w/w)
27. Ο αριθμός των άκυκλων κορεσμένων υδρογονανθράκων με πέντε άτομα άνθρακα είναι:
- A. 2
 - B. 3
 - Γ. 4
 - Δ. 5
 - Ε. 6
28. Το στοιχείο A και το στοιχείο B με ατομικούς αριθμούς 16 και 12 αντίστοιχα σχηματίζουν μεταξύ τους:
- A. ομοιοπολική ένωση με χημικό τύπο AB_2
 - B. ιοντική ένωση με χημικό τύπο B_2A
 - Γ. ιοντική ένωση με χημικό τύπο A_2B
 - Δ. ιοντική ένωση με χημικό τύπο AB
 - Ε. ομοιοπολική ένωση με χημικό τύπο B_2A
29. Ένα υδατικό διάλυμα νιτρικού καλίου, KNO_3 παρασκευάστηκε με τη διάλυση ποσότητας X mol KNO_3 σε νερό μέχρι όγκου 500 mL, οπότε προέκυψε διάλυμα περιεκτικότητας 5,05 % κ.ο (w/v). Η ποσότητα X είναι:

- A. 5,05 mol
- B. 25,25 mol
- Γ. 101 mol
- Δ. 0,05 mol
- E. 0,25 mol

30. Δίνονται τα πιο κάτω δεδομένα:

Σε 1 g H₂ περιέχεται φ αριθμός μορίων H₂.

Σε 1 g CH₂O₂ περιέχεται χ αριθμός μορίων CH₂O₂.

Σε 1 g H₂O περιέχεται ψ αριθμός μορίων H₂O.

Σε 1 g CH₂O περιέχεται ω αριθμός μορίων CH₂O.

Ποια είναι η σωστή διάταξη του αριθμού των μορίων χ, ψ, ω, φ κατά αύξουσα σειρά;

- A. φ < ω < ψ < χ
- B. φ < ψ < ω < χ
- Γ. χ < ψ < ω < φ
- Δ. χ < φ < ω < ψ
- E. χ < ω < ψ < φ

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄

Όνομα:
Τάξη:
Σχολείο:
Επαρχία

ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΧΗΜΕΙΑΣ 2017
Για την Α΄ Τάξη Λυκείου

ΜΕΡΟΣ Α΄: ΕΝΤΥΠΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

- | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| ① | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | ①6 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| ② | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | ①7 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| ③ | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | ①8 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| ④ | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | ①9 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| ⑤ | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | ②0 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| ⑥ | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | ②1 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| ⑦ | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | ②2 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| ⑧ | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | ②3 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| ⑨ | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | ②4 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| ⑩ | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | ②5 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| ⑪ | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | ②6 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| ⑫ | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | ②7 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| ⑬ | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | ②8 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| ⑭ | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | ②9 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| ⑮ | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | ③0 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |

ΜΕΡΟΣ Β΄

Αποτελείται από εννέα (9) ερωτήσεις ανοικτού τύπου.

Ερώτηση 1 (μονάδες 6)

Α. Δίνεται ο πιο κάτω πίνακας με πληροφορίες για κάποια σωματίδια (τα σύμβολα δεν είναι τα πραγματικά)

Φ	με	13p,	14n,	10e
Λ	με	1p,	2n,	1e
Μ	με	17p,	18n,	18e
Π	με	1p,	0n,	1e
Ξ	με	2p,	2n,	2e

- α. Ποιο/α από τα πιο πάνω είναι ανιόν/τα;
- β. Ποιο είναι το φορτίο του σωματιδίου Φ;
- γ. Ποιος είναι ο μαζικός αριθμός του σωματιδίου Μ;
- δ. Ποια σωματίδια είναι ισότοπα;
- ε. Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του σωματιδίου Π;
- ζ. Ποια η ηλεκτρονική δομή του σωματιδίου Ξ;

(μ.3)

Β. Στο πίνακα που ακολουθεί δίνονται κάποια στοιχεία με τους ατομικούς τους αριθμούς. Αξιοποιώντας την πληροφορία αυτή, να συμπληρώσετε στα κενά του πίνακα με **O** τις ομοιοπολικές ενώσεις, με **I** τις ιοντικές ενώσεις και με **X** όταν δεν σχηματίζεται χημική ένωση.

	^{19}K	^1H
^{11}Na		
^{10}Ne		
^{16}S		

(μ.3)

Ερώτηση 2 (μονάδες 5)

A. Τα γράμματα Φ, Χ, Ψ, Ω αντιπροσωπεύουν κάποια χημικά στοιχεία του περιοδικού πίνακα για τα οποία δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες:

- Το χημικό στοιχείο Φ είναι το αμέταλλο με τον μικρότερο ατομικό αριθμό.
- Το άτομο του χημικού στοιχείου Χ έχει τρία ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα που είναι η Μ.
- Το χημικό στοιχείο Ψ βρίσκεται στην τρίτη κύρια ομάδα και στη δεύτερη περίοδο του περιοδικού πίνακα.
- Το ιόν Ω^{2-} έχει 10 ηλεκτρόνια.

Με βάση τις πληροφορίες αυτές συμπληρώστε τα κενά του πίνακα:

Χημικό Στοιχείο	Φ	Χ	Ψ	Ω
Ατομικός Αριθμός				

(μ.2)

B. Να αναφέρετε αν οι πιο κάτω προτάσεις είναι ορθές οι λανθασμένες και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

α. Το ιόν του νατρίου, ${}_{11}\text{Na}^+$, προκύπτει όταν το άτομο του Na προσλαμβάνει ένα ηλεκτρόνιο.

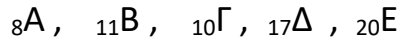
(μ.1,5)

β. 3 L αερίου O_2 περιέχουν περισσότερα μόρια από 3 L αέριας NH_3 σε κανονικές συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας

(μ.1,5)

Ερώτηση 3 (μονάδες 10)

Δίνονται τα παρακάτω χημικά στοιχεία με τους ατομικούς τους αριθμούς (Τα σύμβολα των στοιχείων δεν είναι τα πραγματικά):



α. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των πιο πάνω στοιχείων:

(μ.2,5)

β. Να επιλέξετε το στοιχείο που ταιριάζει σε καθεμιά από τις περιγραφές που ακολουθούν .

- I. Σχηματίζει ιοντικές ενώσεις που περιέχουν ιόντα του τύπου X^{2+}
- II. Σχηματίζει με το υδρογόνο πολωμένη ομοιοπολική ένωση του τύπου HX
- III. Σχηματίζει διπλό ομοιοπολικό δεσμό του τύπου X_2

(μ.1,5)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στη περίπτωση III περιγράφοντας το σχηματισμό χημικού δεσμού μεταξύ των δυο ατόμων του στοιχείου, χρησιμοποιώντας τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας (σύμβολα Lewis).

(μ.1)

γ. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες:

- I. Η ένωση που σχηματίζεται μεταξύ των στοιχείων Δ και Ε είναι αέριο σώμα σε συνθήκες δωματίου.
- II. Τα ιόντα που σχηματίζουν την ένωση μεταξύ Α και Ε έχουν αναλογία 1:1 στο κρυσταλλικό πλέγμα.
- III. Το υδατικό διάλυμα της ένωσης μεταξύ Β και Δ είναι καλός αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στις περιπτώσεις I και III.

(μ.3,5)

δ. Να δείξετε τον τρόπο σχηματισμού του δεσμού μεταξύ των στοιχείων Α και Β χρησιμοποιώντας τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας (σύμβολα Lewis).

(μ.1,5)

Ερώτηση 4 (μονάδες 10)

Σε ένα σχολείο, οι καθηγητές χημείας ανάθεσαν σε τρεις ομάδες μαθητών της Α΄ Λυκείου να κάνουν από ένα πείραμα. Αφού διαβάσετε προσεκτικά τα πειράματα που έκαναν οι ομάδες των μαθητών καθώς και τα αποτελέσματα που βρήκαν, να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

Πείραμα 1

Στη πρώτη ομάδα μαθητών δόθηκαν τρεις άγνωστες ουσίες τις οποίες ονόμασαν Κ, Λ και Μ. Επιπλέον τους δόθηκε ως πληροφορία το σημείο τήξης των ενώσεων Κ, Λ και Μ. Σκοπός ήταν να μελετήσουν τις ουσίες ως προς την διαλυτότητά τους στο πετρέλαιο και στο νερό.

Οι μαθητές μετέφεραν σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες, 3-4 mL αποσταγμένου νερού. Ακολούθως πρόσθεσαν σε κάθε σωλήνα χωριστά τις ουσίες Κ, Λ και Μ και ανακίνησαν το περιεχόμενο των σωλήνων. Επανέλαβαν την ίδια διαδικασία με άλλους τρεις σωλήνες χρησιμοποιώντας πετρέλαιο αντί νερό. Τέλος με βάση τις παρατηρήσεις που έκαναν, κατέγραψαν στο πιο κάτω πίνακα τα αποτελέσματά καθώς και την πληροφορία που τους δόθηκε για το σημείο τήξης των ουσιών.

Ουσία	Διαλυτότητα στο νερό	Διαλυτότητα στο πετρέλαιο	Σημείο τήξης °C
Κ	✓	×	122
Λ	✓	×	801
Μ	×	✓	113

όπου **✓** διαλύεται και όπου **×** δεν διαλύεται

α. Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις ενώσεις Κ, Λ και Μ ως ιοντική, ομοιοπολική πολική ή ομοιοπολική μη πολική.

Κ →

Λ →

Μ →

(μ.1,5)

β. Να γράψετε ποια από τις πιο πάνω ενώσεις (Κ, Λ, Μ) μπορεί να είναι:

I. Το χλωριούχο νάτριο (NaCl):

II. Το ιώδιο (I₂):

(μ.1)

Πείραμα 2

Στη δεύτερη ομάδα μαθητών την οποία αποτελούσαν τρεις μαθητές, ο Γιάννης, ο Γιώργος και ο Μάριος, ζητήθηκε να παρασκευάσουν, ο καθένας, διάλυμα NaOH 4% κ.ο (w/v). Οι μαθητές ζύγισαν με ακρίβεια, 4 g NaOH και παρασκεύασαν τα διαλύματα που φαίνονται στο παρακάτω εργαστηριακό όργανο Χ.



α. Ονόμασε το εργαστηριακό όργανο Χ

(μ.0,5)

β. Ποιος από τους τρεις μαθητές παρασκεύασε διάλυμα NaOH με τη μεγαλύτερη ακρίβεια;

(μ.0,5)

γ. Ποιος από τους τρεις μαθητές παρασκεύασε διάλυμα NaOH με τη μεγαλύτερη περιεκτικότητα; Να εξηγήσετε.

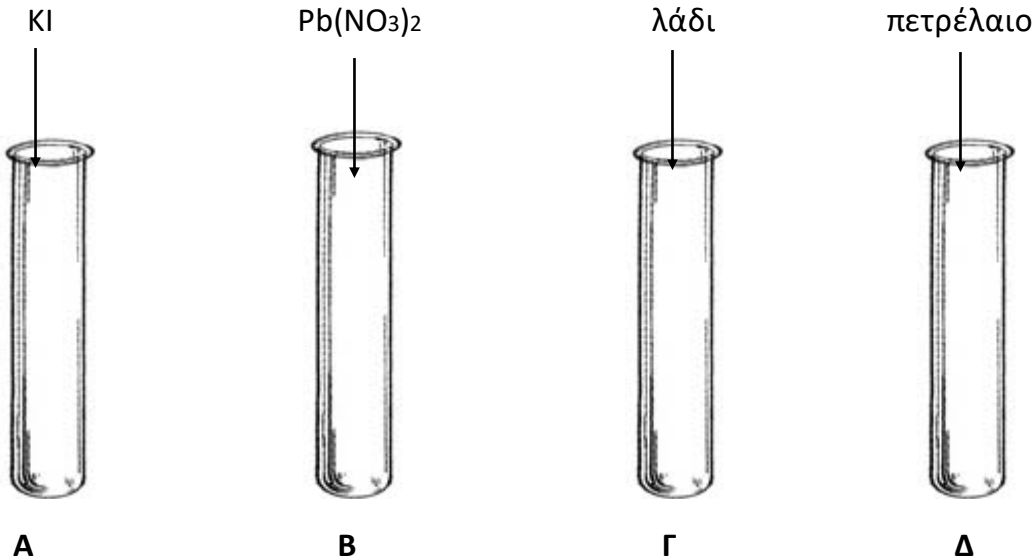
(μ.1,5)

δ. Να αναφέρετε τρία βασικά όργανα εκτός από αυτό του πιο πάνω σχήματος, τα οποία οι μαθητές χρησιμοποίησαν για την παρασκευή του πιο πάνω διαλύματος.

(μ.1,5)

Πείραμα 3

Στη τρίτη ομάδα μαθητών δόθηκε η οδηγία όπως σε τέσσερεις (4) κενούς δοκιμαστικούς σωλήνες Α, Β, Γ και Δ μεταφέρουν χωριστά, 1 g ιωδιούχου καλίου, KI, 1 g νιτρικού μολύβδου, Pb(NO₃)₂, 5 mL λαδιού και 5 mL πετρελαίου, αντίστοιχα.



Ακολουθώντας τους δόθηκαν οι εξής οδηγίες:

- Στους σωλήνες Α και Β να προσθέσουν χωριστά αποσταγμένο νερό και το περιεχόμενό τους να ανακινηθεί ζωηρά. Ακολουθώντας το περιεχόμενο του σωλήνα Α να το αναμίξουν με το περιεχόμενο του σωλήνα Β.
- Για τους σωλήνες Γ και Δ, να αναμίξουν το περιεχόμενο του σωλήνα Γ με αυτό του σωλήνα Δ και αφού το μείγμα που θα προκύψει ανακινηθεί ζωηρά, να αφεθεί να ηρεμήσει.

α. Ποια ήταν η παρατήρηση που έκαναν οι μαθητές όταν στους σωλήνες Α και Β πρόσθεσαν αποσταγμένο νερό, και σε ποιο συμπέρασμα κατέληξαν;

Παρατήρηση:

Συμπέρασμα:

(μ.1)

β. Όταν οι μαθητές πρόσθεσαν το περιεχόμενο του σωλήνα Α στο περιεχόμενο του σωλήνα Β κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι πραγματοποιήθηκε χημική αντίδραση.

Ποιο ήταν το εμφανές αποτέλεσμα που τους οδήγησε στο πιο πάνω συμπέρασμα;

(μ.1)

- γ. Ποια ήταν η παρατήρηση που έκαναν οι μαθητές στο μίγμα που προέκυψε από την ανάμιξη του περιεχομένου του σωλήνα Γ με αυτό του Δ; Δώστε εξήγηση στην παρατήρηση αυτή.

(μ.1,5)

Ερώτηση 5 (μονάδες 7)

Α. Το διοξείδιο του αζώτου (NO_2) είναι ένα καστανό τοξικό αέριο που σε υψηλές συγκεντρώσεις δημιουργεί βλάβες στους πνεύμονες.

Δείγμα αερίου NO_2 ζυγίζει 11,5 g.

α. Να υπολογίσετε τα mol της πιο πάνω ποσότητας NO_2 .

(μ.1)

β. Να υπολογίσετε τον όγκο που καταλαμβάνει σε κανονικές συνθήκες (STP) η πιο πάνω ποσότητα NO_2 .

(μ.1)

γ. Να υπολογίσετε τον αριθμό των μορίων που περιέχονται στην πιο πάνω ποσότητα NO_2 .

(μ.1)

δ. Να υπολογίσετε τη μάζα του οξυγόνου (O) που περιέχεται στη πιο πάνω ποσότητα NO_2 .

(μ.1)

Β. Μαθητές σε ένα εργαστήριο χημείας παρασκεύασαν διάλυμα Δ₁ με διάλυση 60 g νιτρικού νατρίου (NaNO₃) σε 240 g νερό. Ακολούθως μέτρησαν τον όγκο του διαλύματος σε ογκομετρικό κύλινδρο και ο όγκος του βρέθηκε ίσος με 250 mL.

Να υπολογίσετε:

α. Την περιεκτικότητα % κ.μ (w/w) του διαλύματος Δ₁

(μ.1)

β. Την περιεκτικότητα % κ.ο (w/v) του διαλύματος Δ₁

(μ.1)

Γ. Στους 25°C η διαλυτότητα μιας ουσίας Α είναι 25 g /100 g H₂O. Να υπολογίσετε τη μάζα του κορεσμένου διαλύματος που περιέχει 4 g διαλυμένης ουσίας Α.

(μ.1)

Ερώτηση 6 (μονάδες 13)

A. Να συμπληρώσετε τον πιο κάτω πίνακα που αφορά κάποιες οργανικές ενώσεις.

Συμπυγμένος συντακτικός τύπος	Όνομα κατά I.U.P.A.C	Ομόλογη σειρά	Μοριακός τύπος
$\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{CH}_3$			
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$			

(μ.3)

B. Το αιθίνιο είναι αέριο, άχρωμο, άοσμο, ελάχιστα διαλυτό στο νερό που χρησιμοποιείται για την κοπή και τη συγκόλληση μετάλλων (οξυακετυλενική φλόγα). Ονομάζεται επίσης και ακετυλένιο.

α. Να γράψετε το μοριακό τύπο του αιθινίου

(μ.0,5)

β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο του αιθινίου

(μ.1)

Γ. Η αιθανόλη χρησιμοποιείται στη φαρμακευτική βιομηχανία για την παρασκευή αντιβηχικών σιροπιών. Η περιεκτικότητα της αιθανόλης σε αυτά τα σιρόπια είναι 1,4 % κ.ο (w/v) .

α. Να γράψετε τον συμπυγμένο συντακτικό τύπο της αιθανόλης:

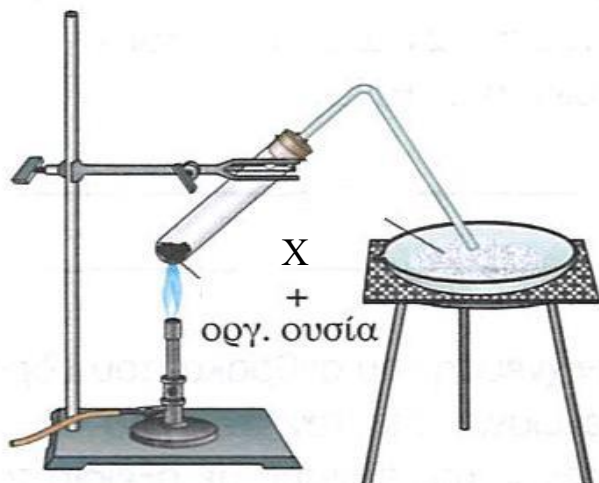
.....

(μ.0,5)

β. Να υπολογίσετε τα γραμμάρια της αιθανόλης που περιέχονται σε ένα φιαλίδιο σιροπιού των 200 mL.

(μ.1)

Δ. Για την ανίχνευση του άνθρακα και του υδρογόνου σε οργανική ένωση, η οργανική ένωση θερμαίνεται σε δοκιμαστικό σωλήνα μαζί με περίσσεια ουσίας Χ. Τα προϊόντα της καύσης διοχετεύονται με απαγωγό σωλήνα σε ύαλο ωρολογίου, που περιέχει άνυδρο θειικό χαλκό (CuSO_4) όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.



Να απαντήσετε στις πιο κάτω ερωτήσεις:

- α. Να γράψετε το χημικό τύπο της ουσίας Χ: (μ.0,5)
- β. Όταν τα προϊόντα της καύσης διοχετεύονται στην ύαλο με τον άνυδρο θειικό χαλκό (CuSO_4):
- I. Ποια χρωματική αλλαγή θα παρατηρηθεί στον άνυδρο θειικό χαλκό (CuSO_4); Δώστε την απαραίτητη εξήγηση.
- II. Ποιο είναι το συμπέρασμα που εξάγεται για την οργανική ουσία;
- (μ.2)
- γ. Για ποιο λόγο η ουσία Χ που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα δεν πρέπει να περιέχει υγρασία;

(μ.1)

Ε. Να γράψετε το συντακτικό τύπο της ένωσης 2-μεθυλοβουταν-1-όλης.

(μ.1)

Ζ. Ένας άκυκλος ακόρεστος υδρογονάνθρακας με ένα διπλό δεσμό στο μόριό του, έχει μοριακή μάζα 56.

α. Να βρείτε τον μοριακό του τύπο

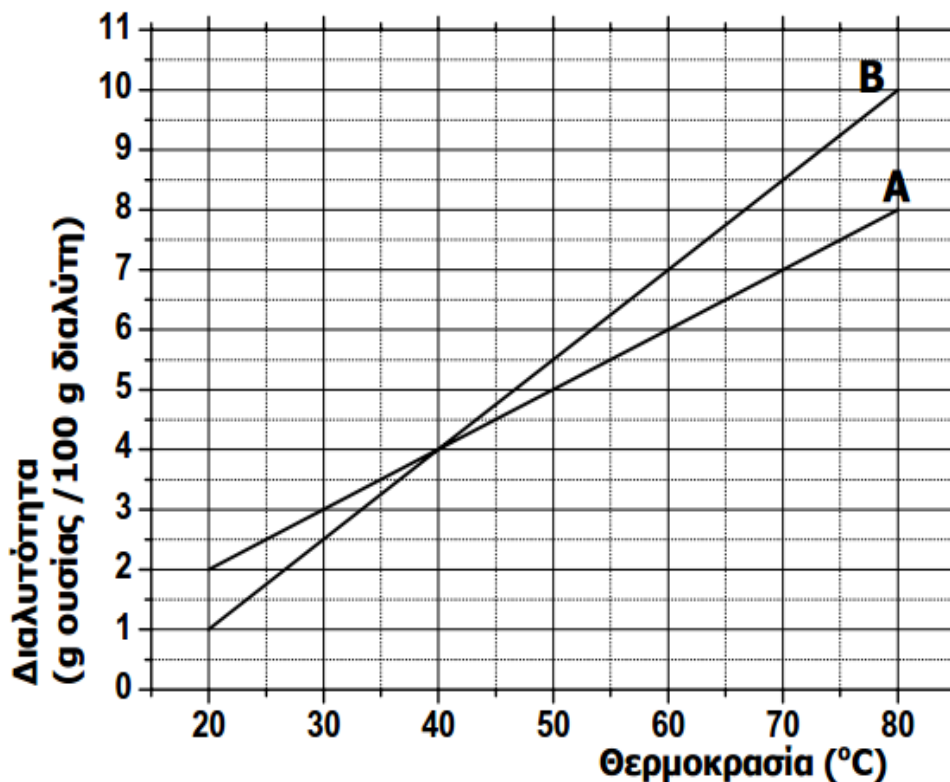
(μ.1)

β. Να γράψετε όλους τους πιθανούς συμπυκμένους συντακτικούς του τύπους.

(μ.1,5)

Ερώτηση 7 (μονάδες 6)

Στην πιο κάτω γραφική παράσταση παρουσιάζεται η μεταβολή της διαλυτότητας των ουσιών Α και Β σε κάποιο διαλύτη σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία.



Να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν με βάση τη γραφική παράσταση:

α. Να βρείτε πόση είναι η διαλυτότητα της ουσίας Α στους 50°C

(μ.1)

β. Να βρείτε σε ποια θερμοκρασία μπορούμε να παρασκευάσουμε κορεσμένο διάλυμα που να περιέχει 0,5 g ουσίας Β σε 20 g διαλύτη.

(μ.1)

γ. Σε δύο ποτήρια που περιέχουν το καθένα 100 g διαλύτη στους 60°C προσθέτουμε ξεχωριστά 6 g ουσίας Α στο ένα και 6 g ουσίας Β στο άλλο. Να χαρακτηρίσετε τα αντίστοιχα διαλύματα που προκύπτουν ως κορεσμένα ή ακόρεστα αιτιολογώντας την απάντησή σας.

(μ.2)

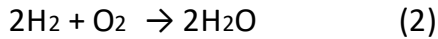
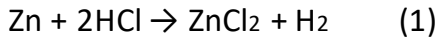
δ. Σε 450 g διαλύτη, σε θερμοκρασία 40°C , διαλύθηκε η απαιτούμενη ποσότητα της ουσίας Α, έτσι που να προκύψει κορεσμένο διάλυμα. Να υπολογίσετε την ποσότητα της ουσίας Α που θα κρυσταλλωθεί αν μειωθεί η θερμοκρασία του διαλύματος στους 25°C .

(μ.2)

Ερώτηση 8 (μονάδες 7)

13 g ψευδάργυρου (Zn) αντιδρούν με περίσσεια διαλύματος υδροχλωρικού οξέος (HCl) 5% κ.ο (w/v) . Το αέριο που παράγεται αντιδρά πλήρως με οξυγόνο (O₂) και παράγεται νερό.

Δίνονται οι σχετικές χημικές εξισώσεις



α. Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου που παράγεται από την αντίδραση 1.

(μ.2)

β. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl , που καταναλώθηκε στην αντίδραση 1.

(μ.3)

γ. Να υπολογίσετε τη μάζα του νερού που παράγεται στην αντίδραση 2.

(μ.2)

Ερώτηση 9 (μονάδες 6)

Σε ορισμένη ποσότητα νερού, διαλύονται σε κανονικές συνθήκες 0,448 L ενός αερίου με μοριακό τύπο της μορφής CO_x , οπότε παρασκευάζεται διάλυμα Δ₁ που έχει όγκο 1760 mL. Ακολούθως στο πιο πάνω διάλυμα προστίθενται Ψ mL νερού οπότε προκύπτει νέο διάλυμα Δ₂ περιεκτικότητας 0,04 % κ. ο. (w/v). Είναι επίσης γνωστό ότι 11 g του αερίου καταλαμβάνουν όγκο 5,6 L σε κανονικές συνθήκες.

α. Να βρείτε τον χημικό τύπο του αερίου.

(μ.2)

β. Να υπολογίσετε την % κ.ο (w/v) περιεκτικότητα του διαλύματος Δ₁ .

(μ.2)

γ. Να υπολογίσετε τα Ψ mL νερού που προστέθηκαν ώστε να προκύψει το διάλυμα Δ₂.

(μ.2)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ