

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

1.1 Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Στις παρακάτω ερωτήσεις (1-21) να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Το 1g είναι:
 - α. μονάδα βάρους
 - β. μονάδα μάζας
 - γ. μονάδα βάρους και μονάδα μάζας
 - δ. μονάδα άλλου μεγέθους.

2. Το 1L είναι ίσο με:
 - α. 1 κυβικό μέτρο
 - β. 1000 κυβικά μέτρα
 - γ. το 1/1000 του m³
 - δ. το 1/10 του m³.

3. Αν 1g ενός σώματος Σ καταλαμβάνει όγκο 0,5cm³, τότε η πυκνότητα αυτού του σώματος είναι:
 - α. 0,5g/cm³
 - β. 2g/cm³
 - γ. 0,5cm³/g
 - δ. 0,2 cm³/g.

4. Μια σιδερένια σφαίρα όγκου V και μάζας m έχει στο εσωτερικό της μια κοιλότητα όγκου V₁. Η πυκνότητα ρ του σιδήρου δίνεται από τη σχέση:
 - α. $\rho = \frac{m}{V}$
 - β. $\rho = \frac{m}{V + V_1}$
 - γ. $\rho = m \cdot V$
 - δ. $\rho = \frac{m}{V - V_1}$

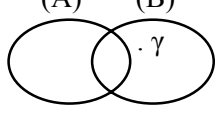
5. Μια σταγόνα νερού αποτελείται από:
 - α. 1.000.000 μόρια περίπου
 - β. 10³ μόρια περίπου
 - γ. 10²¹ μόρια περίπου
 - δ. άπειρα μόρια.

6. Ποια από τις παρακάτω ιδιότητες δεν είναι ιδιότητα μετάλλου:
- α. είναι αγωγός της θερμότητας και του ηλεκτρισμού
 - β. μετατρέπεται σε ανιόντα
 - γ. είναι ελατό
 - δ. μπορεί να μετατραπεί σε σύρμα.
7. Τα ιόντα είναι:
- α. ηλεκτρικά φορτισμένα σωματίδια
 - β. ηλεκτρικά φορτισμένα άτομα
 - γ. ηλεκτρικά φορτισμένα συγκροτήματα ατόμων
 - δ. άτομα ή συγκροτήματα ατόμων
 - ε. άτομα ή συγκροτήματα ατόμων με ηλεκτρικό φορτίο.
8. Ο αριθμός των χημικών στοιχείων που βρίσκονται στη φύση είναι:
- α. μεγαλύτερος από ογδόντα, αλλά μικρότερος από εκατό
 - β. μεγαλύτερος από εκατό
 - γ. μικρότερος από εξήντα
 - δ. εβδομήντα δύο
 - ε. άγνωστος.
9. Η εσωτερική ενέργεια ορισμένης ποσότητας νερού σε ορισμένη θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη, όταν αυτό είναι:
- α. στερεό
 - β. υγρό
 - γ. αέριο
 - δ. μείγμα υγρού και αερίου.
10. Όταν ελαττώνεται η ατμοσφαιρική πίεση, το σημείο βρασμού ενός υγρού:
- α. αυξάνεται
 - β. δε μεταβάλλεται
 - γ. ελαττώνεται
 - δ. μεταβάλλεται, αλλά η μεταβολή αυτή εξαρτάται και από άλλους παράγοντες.
11. Εξάχνωση είναι η μετάβαση ενός σώματος από:
- α. τη στερεά στην υγρή φυσική κατάσταση
 - β. την υγρή στην αέρια κατάσταση
 - γ. την υγρή στη στερεά κατάσταση
 - δ. τη στερεά στην αέρια φυσική κατάσταση
 - ε. την αέρια στην υγρή κατάσταση.

12. Όταν θερμαίνουμε το νερό υπό σταθερή πίεση, τότε το σημείο βρασμού του:
- α. ελαττώνεται συνεχώς
 - β. αυξάνεται συνεχώς
 - γ. δε μεταβάλλεται
 - δ. αυξάνεται μέχρι μιας σταθερής θερμοκρασίας.
13. Τρία βαρέλια Α, Β και Γ περιέχουν νερό που βράζει και βρίσκονται αντίστοιχα σε μια παραλιακή πόλη, στην κορυφή του Έβερεστ και στην κορυφή του Ολύμπου. Για τις θερμοκρασίες θ_1 , θ_2 και θ_3 του νερού στο καθένα από τα τρία βαρέλια αντίστοιχα ισχύει:
- α. $\theta_1 < \theta_2 < \theta_3$
 - β. $\theta_1 = \theta_2 = \theta_3$
 - γ. $\theta_2 < \theta_3 < \theta_1$
 - δ. $\theta_2 > \theta_3 > \theta_1$.
14. Κατά την πραγματοποίηση κάθε φυσικής μεταβολής μεταβάλλεται:
- α. η σύσταση των σωμάτων που συμμετέχουν σ' αυτό
 - β. η συνολική μάζα του συστήματος
 - γ. μια τουλάχιστον από τις μορφές ενέργειας του συστήματος
 - δ. οι χημικές ιδιότητες των σωμάτων που συμμετέχουν σ' αυτό.
15. Κατά την πραγματοποίηση κάθε χημικής μεταβολής δε μεταβάλλεται:
- α. η συνολική ενέργεια του συστήματος
 - β. η συνολική μάζα του συστήματος
 - γ. η χημική σύσταση των ουσιών του συστήματος
 - δ. καμιά από τις ιδιότητες του συστήματος.
16. Σε ποια από τις παρακάτω περιπτώσεις δε θα σχηματιστεί μείγμα;
- α. κατά την προσθήκη ζάχαρης σε νερό
 - β. κατά την προσθήκη νερού σε λάδι
 - γ. κατά την ανάμειξη ζεστού με κρύο νερό
 - δ. κατά το επιφανειακό σκούριασμα του σιδήρου
 - ε. κατά τη νοθεία βενζίνης με νερό.

17. Ποια από τις παρακάτω ιδιότητες που αναφέρονται στα ομογενή μείγματα δεν ισχύει;
- έχουν ίδια πυκνότητα σε όλη την έκταση του όγκου τους
 - έχουν μεταβλητή πυκνότητα, ανάλογα με την αναλογία με την οποία αναμείχτηκαν τα συστατικά τους
 - η πυκνότητα τους ισούται με το άθροισμα των πυκνοτήτων των συστατικών τους
 - η πυκνότητά τους αυξάνεται όταν ψύχονται με σταθερή πίεση.
18. Αν το σύνολο A του διπλανού σχήματος παριστάνει όλα τα μείγματα και το σύνολο B τα ομογενή σώματα, τότε:
- (A)

(B)


- η τομή των δύο αυτών συνόλων παριστάνει:
 - τα στοιχεία
 - τα διαλύματα
 - τα ετερογενή μείγματα
 - τις χημικές ενώσεις.
 - το στοιχείο γ του συνόλου B μπορεί να είναι:
 - το αλατόνερο
 - το νερό
 - τα καυσαέρια ενός αυτοκινήτου
 - ο χυμός ενός λεμονιού.
19. Υδατικό διάλυμα NaCl 10% w/w σημαίνει ότι:
- σε 100g νερού είναι διαλυμένα 10g NaCl
 - 100g νερού μπορούν να διαλύσουν 10g NaCl
 - σε 100g διαλύματος περιέχονται 10g NaCl
 - 90g νερού μπορούν να διαλύσουν 10g NaCl
20. Η διαλυτότητα του ιωδιούχου καλίου (KJ) στο νερό:
- είναι μέγεθος που εκφράζει:
 - τη μάζα σε g του KJ που περιέχεται σε 100g διαλύματος
 - την ελάχιστη ποσότητα KJ που μπορεί να διαλυθεί σε ορισμένη ποσότητα νερού
 - τη μέγιστη ποσότητα KJ που μπορεί να διαλυθεί σε ορισμένη ποσότητα νερού
 - τη μέγιστη ποσότητα νερού που μπορεί να διαλύσει ορισμένη ποσότητα KJ.

ii) και εξαρτάται από:

- α. το είδος του διαλυόμενου σώματος
- β. το είδος του διαλύτη
- γ. τη θερμοκρασία
- δ. τη θερμοκρασία, το είδος του διαλυόμενου σώματος και το είδος του διαλύτη.

21. Η διαλυτότητα του NaCl, στους 30 °C, είναι 35g/100g νερού. Για να παρασκευάσουμε κορεσμένο διάλυμα NaCl, στους 30 °C, μπορούμε να αναμειξουμε:
- α. 7g NaCl με 30g νερό
 - β. 5g NaCl με 20g νερό
 - γ. 7g NaCl με 20g νερό
 - δ. 100g NaCl με 35g νερό

1.2 Ερωτήσεις διάταξης

1. Τοποθετήστε τις μονάδες 1L, 1cm³ και 1m³ κατά σειρά αυξανόμενου μεγέθους.
2. Τέσσερα δοχεία Α, Β, Γ και Δ περιέχουν το καθένα αντίστοιχα 240g αλάτι, 23.000mg ζάχαρη, 0,20kg ρύζι και 25·10³mg καφέ. Να διατάξετε τα δοχεία Α, Β, Γ και Δ κατά σειρά αυξανόμενης μάζας του περιεχομένου τους.
3. Πέντε ποτήρια Α, Β, Γ, Δ και Ε περιέχουν νερό όγκου 150mL, 0,2L, 10⁻³m³, 0,0016m³ και 160cm³ αντίστοιχα το καθένα. Να διατάξετε τα δοχεία αυτά κατά σειρά αυξανόμενου όγκου νερού που περιέχεται σ' αυτά.
4. Τα σώματα Σ₁, Σ₂, Σ₃ και Σ₄ έχουν ίσες μάζες, ενώ οι πυκνότητές τους είναι αντίστοιχα 0,2g/cm³, 2g/cm³, 1g/cm³ και 1,2g/cm³. Να διατάξετε τα τέσσερα αυτά σώματα κατά σειρά αυξανόμενου όγκου.

5. Διατάξτε τις τρεις κατηγορίες των σωμάτων στερεά, υγρά, αέρια:
- κατά σειρά αυξανόμενων δυνάμεων συνοχής μεταξύ των δομικών σωματιδίων
 - κατά σειρά αυξανόμενης κινητικότητας των δομικών σωματιδίων.
6. Να διατάξετε κατά σειρά αυξανόμενης πτητικότητας τα σώματα: νερό, υγρό οξυγόνο, οινόπνευμα, ορυκτέλαιο, αλουμίνιο.
7. Τέσσερα διαλύματα Α, Β, Γ και Δ παρασκευάστηκαν ως εξής:
- Διάλυμα Α: σε 600g νερό διαλύθηκαν 200g ζάχαρης
Διάλυμα Β: 250g ζάχαρης διαλύθηκαν σε 500g νερό
Διάλυμα Γ: 50g ζάχαρης διαλύθηκαν σε 250g νερό
Διάλυμα Δ: 100g ζάχαρης διαλύθηκαν σε νερό μέχρι το διάλυμα να αποκτήσει μάζα 500g.
- Να διατάξετε τα τέσσερα αυτά διαλύματα κατά σειρά αυξανόμενης περιεκτικότητας στα εκατό κατά βάρος (% w/w).
8. Τέσσερα κορεσμένα υδατικά διαλύματα Α, Β, Γ και Δ έχουν θερμοκρασία 20 °C, μάζα 100g το καθένα και περιέχουν αντίστοιχα 0,2g θειϊκού ασβεστίου (CaSO_4), 24g χλωριούχου νατρίου (NaCl), 70g ζάχαρης ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) και 0,0012g ανθρακικού ασβεστίου (CaCO_3).
- Να διατάξετε τις τέσσερις παραπάνω διαλυμένες ουσίες κατά σειρά αυξανόμενης διαλυτότητας στο νερό.

1.3 Ερωτήσεις αντιστοίχισης

1. Να αντιστοιχήσετε την κάθε μονάδα μέτρησης της στήλης (I) με το μέγεθος που αυτή μετράει και το οποίο βρίσκεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
A. 1mg	
B. 1mL	α. μάζα
Γ. 1kg	
Δ. 1kg/m ³	β. όγκος
E. 1dm ³	
Z. 1L	γ. πυκνότητα
H. 1g/L	

2. Αντιστοιχήστε το κάθε στοιχείο της στήλης (I) με ένα στοιχείο της στήλης (II), έτσι ώστε οι ποσότητες που αντιστοιχίζονται να είναι ίσες.

(I)	(II)
A. 1mg	α. 10 ⁻³ g
B. 1Mg	β. 10 ³ g
Γ. 1ng	γ. 10 ⁻⁹ g
Δ. 1μg	δ. 10 ⁶ g
E. 1kg	ε. 10 ⁻⁶ g
	ζ. 10 ⁹ g
	η. 10 ⁻¹² g

3. Να αντιστοιχήσετε κάθε χημικό στοιχείο της πρώτης στήλης με την ατομικότητά του στη δεύτερη στήλη:

Χημικό στοιχείο	Ατομικότητα
A. υδρογόνο	
B. νέο	α. 1
Γ. φώσφορος	β. 2
Δ. άζωτο	γ. 4
E. όζον	
Z. θείο	δ. 8
H. ιώδιο	ε. 3

4. Αντιστοιχήστε το κάθε όνομα του στοιχείου της στήλης (I) με το σύμβολό του στη στήλη (II).

(I)	(II)
A. Αργίλιο	α. He
B. Σίδηρος	β. Si
Γ. Ήλιο	γ. Mn
Δ. Μόλυβδος	δ. Th
E. Μαγνήσιο	ε. Mo
Z. Θείο	ζ. Al
H. Άζωτο	η. Fe
	θ. Na
	ι. Pb
	κ. Mg
	λ. S
	μ. N

5. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω μεταβολές ως φυσικές ή χημικές, τοποθετώντας σε κάθε τετραγωνίδιο το γράμμα Φ ή Χ αντίστοιχα.

Μεταβολή

- η καύση του ξύλου
- το σάπισμα του ξύλου
- το βάψιμο ενός τοίχου
- η εξάτμιση του νερού
- το ξίνισμα του γάλακτος
- το στέγνωμα της μπογιάς λόγω εξάτμισης του διαλύτη
- η διάλυση της ζάχαρης στο νερό
- το λιώσιμο του κεριού.

6. Τι από τα παρακάτω μεταβάλλεται και τι όχι κατά την πραγματοποίηση μίας χημικής μεταβολής; (Σημειώστε στο αντίστοιχο τετραγωνίδιο το γράμμα Μ αν μεταβάλλεται και το γράμμα Δ αν δε μεταβάλλεται).
- το είδος των μορίων
 - ο συνολικός αριθμός ατόμων
 - η μάζα του συστήματος
 - οι ιδιότητες των σωμάτων
 - η χημική σύσταση των σωμάτων
 - το είδος των ατόμων
 - η ενέργεια του συστήματος.
7. Χαρακτηρίστε κάθε μία από τις παρακάτω ιδιότητες του υδρογόνου ως φυσική ή χημική τοποθετώντας το γράμμα Φ ή Χ αντίστοιχα σε κάθε τετραγωνίδιο:
- είναι αέριο
 - είναι άοσμο και άχρωμο
 - ενώνεται με το οξυγόνο και σχηματίζει νερό
 - υγροποιείται πολύ δύσκολα
 - είναι ελαφρύτερο του αέρα
 - δε διαλύεται στο νερό
 - ενώνεται με ορισμένα μέταλλα
 - δεν ενώνεται με το σίδηρο
 - ενώνεται δύσκολα με τον άνθρακα.
8. Να αντιστοιχήσετε τα σώματα της στήλης (I) με την κατηγορία σωμάτων της στήλης (II):

Σώματα	Κατηγορία
A. το αποσταγμένο νερό	α. ετερογενές μείγμα
B. το νερό ενός χειμάρρου	β. διάλυμα
Γ. ο καθαρός σίδηρος	γ. χημική ένωση
Δ. ένα φλιτζάνι ελληνικού καφέ	δ. στοιχείο
E. ένα φλιτζάνι τσάι	
Z. ο καπνός του τζακιού	

9. Τοποθετήστε στο καθένα από τα τετραγωνίδια το γράμμα Μ, αν η αντίστοιχη ιδιότητα αναφέρεται στα μείγματα και το γράμμα Ε, αν αναφέρεται στις χημικές ενώσεις.
- έχουν καθορισμένη σύσταση
 - διατηρούν τις ιδιότητες των συστατικών τους
 - είναι πάντοτε ομογενή σώματα
 - αποτελούνται από ένα είδος μορίων
 - μπορούν να διαχωριστούν σε απλούστερα σώματα με φυσικές μεθόδους.
10. Να αντιστοιχήσετε τις παρατηρήσεις που περιλαμβάνονται στη στήλη (I) με το φαινόμενο της στήλης (II).
- | (I) | (II) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| A. Το χειμώνα που ξαναβγάζουμε τα μάλλινα ρούχα η ναφθαλίνη που είχαμε τοποθετήσει σ' αυτά δεν υπάρχει. | α. τήξη |
| B. Αν αφήσουμε το «Blanco» ανοιχτό μετά από λίγο δεν μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε. | β. πήξη |
| Γ. Τα κρύα πρωινά του χειμώνα τα τζάμια του αυτοκινήτου θαμπώνουν. | γ. υγροποίηση |
| Δ. Το χειμώνα στις βόρειες χώρες το νερό στις περισσότερες λίμνες των πάρκων είναι παγωμένο. | δ. εξάτμιση |
| Ε. Όταν ρίξουμε σε ένα ποτήρι νερό ένα παγάκι μετά από λίγο «εξαφανίζεται». | ε. εξάχνωση |
| Ζ. Όταν ρίξουμε σε ένα ποτήρι νερό μερικούς κρυστάλλους ζάχαρης μετά από λίγο «εξαφανίζονται». | ζ. βρασμός |
| Η. Αν αφήσουμε στο αναμμένο μάτι της κουζίνας ένα μπρίκι με νερό μετά από λίγο ελευθερώνονται στην επιφάνεια φυσαλίδες. | η. διάλυση |

1.4 Ερωτήσεις συμπλήρωσης

1. Συμπληρώστε τα κενά στις παρακάτω ισότητες:

α) $1\text{m}^3 = \dots\dots\dots \text{L}$

γ) $1\text{mg} = \dots\dots\dots \text{kg}$

β) $1\text{cm}^3 = \dots\dots\dots \text{L}$

δ) $1\text{g} = \dots\dots\dots \text{mg}$

2. Υπάρχουν στοιχεία μονοατομικά, όπως το διατομικά, όπως το, τετραατομικά, όπως το και με περισσότερες από μία ατομικότητες, όπως το

3. Συμπληρώστε σε κάθε διάστικτο το σύμβολο του αντίστοιχου στοιχείου.

Ασβέστιο

Ψευδάργυρος

Μαγγάνιο

Χαλκός

Άργυρος

Βρώμιο

Άνθρακας

Άζωτο

Θείο

4. Συμπληρώστε στο διάστικτο που βρίσκεται μπροστά από το κάθε σύμβολο το όνομα του αντίστοιχου στοιχείου.

..... (F)

..... (Mg)

..... (N)

..... (Fe)

..... (Mn)

..... (H)

5. Τα ιόντα διακρίνονται σε που έχουν ηλεκτρικό φορτίο, όπως για παράδειγμα το και σε τα οποία έχουν ηλεκτρικό φορτίο, όπως το

6. Στα αέρια τα δομικά σωματίδια βρίσκονται σε αποστάσεις μεταξύ τους. Οι δυνάμεις συνοχής είναι και η κινητικότητα των σωματιδίων Γι' αυτό τα αέρια παίρνουν το σχήμα του , ενώ ο όγκος τους μεταβάλλεται σημαντικά με μικρή μεταβολή της ή της

7. Εξαέρωση λέμε τη μετατροπή ενός σε και διακρίνεται σε , δηλαδή εξαέρωση που γίνεται από και σε , δηλαδή εξαέρωση που γίνεται από Η εξαέρωση ενός γίνεται γρηγορότερα όταν αυτό έχει θερμοκρασία ίση με το
8. Εξάχνωση είναι το φαινόμενο κατά το οποίο ένα μετατρέπεται απ' ευθείας σε , χωρίς προηγουμένως να μετατραπεί σε , όπως για παράδειγμα το
9. Το νερό βράζει στους $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ή στουςK και πήζει στους 273K ή στους $^{\circ}\text{C}$.
10. Τα υγρά που εξατμίζονται σχετικά εύκολα ονομάζονται , όπως για παράδειγμα το , ενώ αυτά που εξατμίζονται σχετικά δύσκολα ονομάζονται , όπως για παράδειγμα το
11. Το ιξώδες χαρακτηρίζει ενός υγρού. Όσο μεγαλύτερο είναι το ιξώδες ενός υγρού τόσο πιο αυτό ρέει. Όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία ενός υγρού τόσο είναι το ιξώδες αυτού.
12. Τα μείγματα έχουν σύσταση, αποτελούνται από είδη ουσιών και τις ιδιότητες των συστατικών τους. Μπορεί να διαχωριστούν στα συστατικά τους εύκολα με μεθόδους.

13. Εάν σε υδατικό διάλυμα χλωριούχου νατρίου (NaCl) προσθέσουμε νερό, τότε: (συμπληρώστε στα διάστικτα την κατάλληλη από τις λέξεις: αυξάνεται, ελαττώνεται, δε μεταβάλλεται)
- α) η μάζα του διαλύματος
 - β) η μάζα του διαλύτη
 - γ) η μάζα της διαλυμένης ουσίας
 - δ) ο όγκος του διαλύματος
 - ε) η περιεκτικότητα του διαλύματος
 - ζ) η πυκνότητα του διαλύματος

1.5 Ερωτήσεις σύντομης απάντησης

1. Γράψτε τη μαθηματική σχέση με την οποία ορίζεται η πυκνότητα ενός σώματος, καθώς και τρεις μονάδες μέτρησής της.
2. Τι εννοούμε όταν λέμε ότι ο φώσφορος είναι στοιχείο τετρατομικό.
3. Ποια στοιχεία ονομάζονται μονοατομικά; Γράψτε τα σύμβολα και τα ονόματα δύο μονοατομικών στοιχείων.
4. Γράψτε τους μοριακούς τύπους πέντε διατομικών στοιχείων, καθώς και ενός τετρατομικού. Να ονομάσετε αυτά τα στοιχεία.
5. Κατά τι διαφέρει το μόριο ενός στοιχείου από το μόριο μιας χημικής ένωσης; Γράψτε το μοριακό τύπο ενός στοιχείου και μιας χημικής ένωσης.
6. Σε ποιες κατηγορίες σωμάτων διακρίνονται οι χημικές ουσίες; Πώς ορίζεται κάθε μια από τις κατηγορίες αυτές; Δώστε ένα παράδειγμα για κάθε κατηγορία.

7. Τι ονομάζονται ιόντα; Γράψτε τους χημικούς τύπους:
- α) ενός μονοατομικού κατιόντος
 - β) ενός μονοατομικού ανιόντος
 - γ) ενός πολυατομικού κατιόντος και
 - δ) ενός πολυατομικού ανιόντος.
8. Σε ποιες από τις παρακάτω μετατροπές η θερμοκρασία του σώματος στο οποίο αυτή πραγματοποιείται παραμένει σταθερή;
- α) υγροποίηση
 - β) βρασμός
 - γ) εξάχνωση
 - δ) πήξη
 - ε) εξάερωση
 - στ)εξάτμιση.
9. Ποια υλικά σώματα ονομάζονται μείγματα; Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται; Πώς ορίζονται αυτές οι κατηγορίες των μειγμάτων; Δώστε ένα παράδειγμα για κάθε μια απ' αυτές.
10. Τι μεταβάλλεται κατά την πραγματοποίηση κάθε χημικής μεταβολής;
11. Να αναφέρετε δύο λόγους οι οποίοι μας επιτρέπουν να χαρακτηρίσουμε το αλατόνερο ως μείγμα.
12. Τι ονομάζουμε διάλυμα και πως χαρακτηρίζονται τα συστατικά του; Να αναφέρετε ένα παράδειγμα ενός υγρού και ενός αερίου διαλύματος.
13. Μπορεί ένα διάλυμα να αποτελείται: α) από δύο διαλύτες και μια διαλυμένη ουσία; β) από ένα διαλύτη και δύο διαλυμένες ουσίες;
Να αναφέρετε ένα παράδειγμα για κάθε περίπτωση θετικής απάντησης.
14. Τι ονομάζεται διαλυτότητα ενός σώματος σε ορισμένο διαλύτη, σε τι μονάδες εκφράζεται συνήθως αυτή και από ποιους παράγοντες εξαρτάται;

15. Αν αναμειξουμε κορεσμένο διάλυμα KJ με ακόρεστο διάλυμα KJ της ίδιας θερμοκρασίας, το διάλυμα που θα προκύψει θα είναι κορεσμένο ή ακόρεστο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
16. Το CaCO_3 (ανθρακικό ασβέστιο) είναι το κύριο συστατικό του ασβεστόλιθου, του μαρμάρου, του κελύφους των αυγών, του κελύφους των αχινών κ.λπ. Με βάση αυτές τις πληροφορίες πώς μπορείτε να συμπεράνετε αν το CaCO_3 είναι ευδιάλυτο ή δυσδιάλυτο στο νερό;
17. Τι εννοούμε όταν λέμε ότι:
 - α) ο ατμοσφαιρικός αέρας περιέχει 20% v/v οξυγόνο και 80% v/v άζωτο;
 - β) ένα διάλυμα ζάχαρης σε νερό έχει περιεκτικότητα 20% w/v;
 - γ) ο ατμοσφαιρικός αέρας περιέχει όζον (O_3) με περιεκτικότητα 1ppm (v);
 - δ) το νερό της βρύσης περιέχει ανιόντα χλωρίου (Cl^-) με περιεκτικότητα 2 ppb (w);

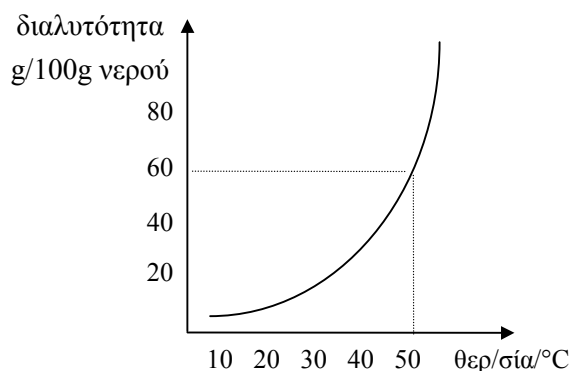
1.6 Ερωτήσεις ανάπτυξης

1. Περιγράψτε με συντομία ένα τρόπο με τον οποίο μπορείτε να μετρήσετε:
 - α) τον όγκο του νερού που βρίσκεται σε ένα ποτήρι και β) τον όγκο ενός χαλκιού.
2. Στις συνηθισμένες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης υπάρχουν σώματα και στις τρεις φυσικές καταστάσεις. Να αναφέρετε τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η φυσική κατάσταση στην οποία βρίσκεται ένα σώμα και να εξηγήσετε με βάση τους παράγοντες αυτούς γιατί το υγρό νερό έχει σταθερό όγκο και μεταβλητό σχήμα.
3. Να εξηγήσετε γιατί το σημείο βρασμού και το σημείο πήξης ενός σώματος αποτελούν κριτήρια της καθαρότητάς του.
4. Μια ποσότητα αέρα που περιέχεται σε ένα μπαλόνι χαρακτηρίζεται από ορισμένο όγκο, μάζα, βάρος και πυκνότητα. Εξετάστε ποια από τα παραπάνω μεγέθη αυτής της ποσότητας του αέρα μπορούν να μεταβληθούν και με ποιο τρόπο.

5. Ο καθηγητής ρώτησε τους μαθητές μιας τάξης αν ο ατμοσφαιρικός αέρας είναι ομογενές μίγμα. Ένας μαθητής απάντησε: «Ναι, είναι» και ανέφερε σαν παράδειγμα τον αέρα σε ένα φουσκωμένο μπαλόνι. Αρχικά συμφώνησαν όλοι μαζί του. Όμως λίγο αργότερα μια μαθήτρια διατύπωσε την αντίθετη άποψη, για την οποία μάλιστα ανέπτυξε σχετικά επιχειρήματα.
- α) Ποια μπορεί να ήταν τα επιχειρήματα της μαθήτριας;
 - β) Μήπως θα έπρεπε η ερώτηση να ήταν περισσότερο σαφής ή μήπως θα έπρεπε στην απάντηση να διακρίνουν οι μαθητές επιμέρους περιπτώσεις;
 - γ) Απαντήστε στο ανάλογο ερώτημα: «το θαλασσινό νερό είναι ομογενές μείγμα»;
6. Το αλατόνερο είναι ως γνωστόν αλμυρό όπως και το αλάτι. Έχει σε όλη του την έκταση την ίδια σύσταση και μπορεί να διαχωριστεί στα συστατικά του με εξάτμιση του νερού. Ο θειούχος σίδηρος σχηματίζεται κατά τη θέρμανση σιδήρου και θείου. Αντιδρά με αραιά διαλύματα οξέων σε αντίθεση με το θείο, ενώ δεν έλκεται από μαγνήτη σε αντίθεση με τον σίδηρο. Με βάση τα παραπάνω δεδομένα σε ποιες κατηγορίες σωμάτων κατατάσσετε το αλατόνερο και τον θειούχο σίδηρο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
7. Να προτείνετε ένα τρόπο με τον οποίο μπορούμε να μετατρέψουμε ένα κορεσμένο διάλυμα σε ακόρεστο, χωρίς να μεταβάλουμε τη μάζα και τη σύσταση του διαλύματος. Να εξετάσετε αν μπορεί να γίνει η μετατροπή αυτή σε όλα γενικά τα διαλύματα.
8. Διαθέτουμε κορεσμένο υδατικό διάλυμα CO_2 θερμοκρασίας 2°C . Αν θερμάνουμε το διάλυμα αυτό στους 12°C , να εξετάσετε:
- α) αν θα μεταβληθεί η περιεκτικότητα του διαλύματος και με ποιο τρόπο
 - β) αν το διάλυμα των 12°C είναι κορεσμένο ή ακόρεστο.
9. Ένα ποτήρι περιέχει κορεσμένο διάλυμα αερίου H_2S σε νερό και έχει θερμοκρασία 25°C . Αν ψύξουμε αυτό το διάλυμα στους 10°C :
- α) θα μεταβληθεί ή όχι η μάζα του;
 - β) το διάλυμα των 10°C που θα προκύψει θα εξακολουθεί να είναι κορεσμένο;
- Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

10. Ένας μαθητής εξέφρασε την άποψη ότι δεν μπορεί ένα σώμα να έχει διαλυτότητα 120g/100g H₂O. Ποια είναι η δική σας γνώμη; Να αναφέρετε ένα παράδειγμα για να υποστηρίξετε την άποψή σας.
11. Ένα ποτήρι περιέχει διάλυμα Δ₁ ιωδιούχου καλίου (KJ). Στο ποτήρι αυτό προσθέτουμε μερικούς ακόμη κρυστάλλους KJ, ανακατεύουμε και αφήνουμε το διάλυμα σε ηρεμία για αρκετό χρονικό διάστημα, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ₂. Να συγκρίνετε τις μάζες m₁ και m₂ των διαλυμάτων Δ₁ και Δ₂ στις παρακάτω περιπτώσεις και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- Αν το διάλυμα Δ₁ ήταν ακόρεστο.
 - Αν το διάλυμα Δ₁ ήταν κορεσμένο.
12. Το αδιάλυτο στο νερό CaCO₃ με την επίδραση του CO₂ και του H₂O μετατρέπεται σε Ca (HCO₃)₂. Έχει αποδειχθεί ότι η κοίτη ενός ποταμού που αποτελείται κυρίως από CaCO₃ έχει διαβρωθεί σε βάθος αρκετών μέτρων σε ένα πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα. Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, τι συμπέρασμα προκύπτει για τη διαλυτότητα του CO₂ και του Ca (HCO₃)₂ στο νερό;
13. Στον πάγκο ενός εργαστηρίου έπεσαν τρεις κρύσταλλοι χλωριούχου ασβεστίου (CaCl₂). Μετά από μερικές ώρες διαπιστώθηκε ότι στη θέση των τριών κρυστάλλων υπήρχαν τρεις σταγόνες.
- Ποια εξήγηση δίνετε σ' αυτό το φαινόμενο;
 - Τι συμπέρασμα προκύπτει από την παρατήρηση αυτή σχετικά με τη διαλυτότητα του CaCl₂;
 - Ποια επίδραση μπορούν να έχουν οι καιρικές συνθήκες στο χρόνο ολοκλήρωσης του παραπάνω φαινομένου;
 - Αν σε ένα κλειστό χώρο βάλουμε αρκετή ποσότητα CaCl₂ και μια φέτα ψωμιού, διαπιστώνουμε μετά από λίγες ώρες ότι η φέτα μετατρέπεται σε παξιμάδι, ενώ η πίεση στο χώρο μειώνεται.
Ποια εξήγηση δίνετε σ' αυτά τα φαινόμενα;

14. Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει τη διαλυτότητα του KNO_3 ($\text{gKNO}_3 / 100\text{g H}_2\text{O}$) σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία.



Παρασκευάσαμε ένα διάλυμα με διάλυση 60g KNO_3 σε $100\text{g H}_2\text{O}$.

- α) Σε ποια θερμοκρασία το διάλυμα αυτό θα είναι κορεσμένο;
β) Αν ψύξουμε το διάλυμα αυτό στους 20°C , θα μεταβληθεί η μάζα του;
Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

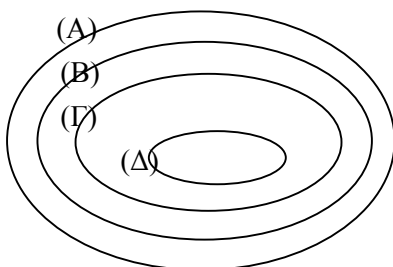
1.7 Ερωτήσεις τύπου "σωστό - λάθος" με αιτιολόγηση

Εξηγήστε αν ισχύουν ή όχι οι προτάσεις που ακολουθούν. Να αναφέρετε σχετικό παράδειγμα, όπου το κρίνετε σκόπιμο.

1. Όταν δύο σώματα έχουν ίσες μάζες, θα έχουν και ίσα βάρη.
2. Η μάζα ενός σώματος μειώνεται όταν αυτό μεταφερθεί από ένα πόλο της γης στον ισημερινό, διότι τότε μειώνεται και το βάρος του.
3. Αν δύο σώματα με ίσες μάζες έχουν στις ίδιες συνθήκες άνισες πυκνότητες, τότε οι όγκοι τους, στις συνθήκες αυτές, είναι ανομοίως άνισοι (δηλαδή το σώμα με τη μικρότερη πυκνότητα έχει το μεγαλύτερο όγκο).
4. Στη φύση υπάρχουν στοιχεία που τα δομικά τους σωματίδια είναι άτομα και όχι μόρια.

5. Όλα τα μέταλλα τα βρίσκουμε ελεύθερα στη φύση.
6. Κατά τον σχηματισμό νερού (H_2O) από την αντίδραση υδρογόνου (H_2) και οξυγόνου (O_2) η μάζα του νερού που παράγεται είναι πάντα ίση με το άθροισμα των μαζών του H_2 και του O_2 που αναμείχθηκαν πριν από την αντίδραση.
7. Ορισμένες ιοντικές ενώσεις αποτελούνται από κατιόντα και ορισμένες άλλες από ανιόντα.
8. Μια ιοντική χημική ένωση αποτελείται από ίσο αριθμό θετικών και αρνητικών ιόντων.
9. Η φυσική κατάσταση αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα για το κάθε σώμα και δεν μπορεί να μεταβληθεί.
10. Η εξαέρωση ενός σώματος πραγματοποιείται όταν αυτό θερμανθεί μέχρι το σημείο βρασμού του.
11. Κατά την τήξη ενός σώματος οι δυνάμεις συνοχής μεταξύ των δομικών σωματιδίων του ελαττώνεται, ενώ η κινητικότητά τους αυξάνεται.
12. Στην κορυφή του Ολύμπου το νερό βράζει σε χαμηλότερη θερμοκρασία απ' ότι στην επιφάνεια της θάλασσας.
13. Το αλατόνερο βράζει σε μικρότερη θερμοκρασία σε σχέση με το καθαρό νερό.
14. Διάλυμα ζάχαρης πήζει στην ίδια θερμοκρασία με το καθαρό νερό.
15. Ένα κουτί γεμάτο μέλι αδειάζει γρηγορότερα το καλοκαίρι παρά το χειμώνα.
16. Τα ετερογενή μείγματα έχουν τις ίδιες ιδιότητες σε όλη την έκταση της μάζας τους.
17. Κάθε σώμα που αποτελείται από δύο ή περισσότερα είδη ατόμων με διαφορετικό ατομικό αριθμό είναι οπωσδήποτε χημική ένωση.

4. Μελετήστε το παρακάτω σχήμα και απαντήστε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.



- α) Ποια κατηγορία σωμάτων εκφράζει καθένα από τα σύνολα A, B, Γ και Δ;
β) Αν το άζωτο (N_2) είναι ένα στοιχείο του συνόλου Δ, να βρείτε ένα σώμα που ανήκει στο σύνολο A και δεν ανήκει στο σύνολο B, ένα σώμα του συνόλου B που να μην ανήκει στο σύνολο Γ και ένα σώμα του συνόλου Γ που να μην ανήκει στο σύνολο Δ.
5. i) Ποια από τις παρακάτω μεταβολές είναι χημικές;
α. Η διάλυση της ζάχαρης στο νερό.
β. Η εξάτμιση του νερού.
γ. Το ξίνισμα του γάλακτος.
δ. Η εξάχνωση του ιωδίου.
ii) Να αναφέρετε μία ακόμη φυσική και μία χημική μεταβολή.
6. Το νερό πήζει στους $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, το κερί λειώνει στους $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ και ένα υδατικό διάλυμα αλατιού πήζει στους 271K . Σε τρία ποτήρια A, B και Γ βάλουμε αντίστοιχα ένα παγάκι, ένα κομμάτι κερί και μια ποσότητα από το αλατόνερο.
i) Αν τοποθετήσουμε τα τρία ποτήρια σε ένα χώρο θερμοκρασίας $1\text{ }^{\circ}\text{C}$, τότε τα τρία ποτήρια A, B και Γ θα περιέχουν αντίστοιχα:
α. υγρό, στερεό, υγρό
β. στερεό, στερεό, στερεό
γ. υγρό, υγρό, υγρό
δ. στερεό, στερεό, υγρό.

ii) Κάντε την αντιστοίχιση μεταξύ του πλήθους από τα παραπάνω σώματα που βρίσκονται σε υγρή κατάσταση και της θερμοκρασίας που περιλαμβάνεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
A. ένα μόνο υγρό	α. $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$
B. δύο υγρά	β. 330K
Γ. τρία υγρά	γ. 272K
Δ. κανένα υγρό	δ. $7\text{ }^{\circ}\text{C}$

iii) Σε ένα ποτήρι περιέχεται νερό. Περιγράψτε ένα τρόπο με τον οποίο μπορούμε να διαπιστώσουμε αν είναι καθαρό.

7. Στο Μονολίθι της Πρέβεζας βρέθηκε ορυκτό χλωριούχο νάτριο (μαγειρικό αλάτι).

i) Πιστεύετε ότι αυτό βρίσκεται:

- α. στην επιφάνεια του εδάφους;
- β. κάτω από καλλιεργήσιμο έδαφος της περιοχής;
- γ. πάνω σε κοιλάτητες βράχων κοντά στην παραλία;
- δ. κάτω από αργιλικά πετρώματα αδιαπέραστα από το νερό;

ii) Να αιτιολογήσετε με συντομία την απόρριψη των τριών λανθασμένων απαντήσεων.

8. Δύο ποτήρια Π_1 και Π_2 περιέχουν αντίστοιχα τα υδατικά διαλύματα Δ_1 και Δ_2 των ουσιών A και B αντίστοιχα και βρίσκονται σε θερμοκρασία $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία τους στους $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ παρατηρούμε ότι η μάζα του πρώτου διαλύματος παραμένει σταθερή, ενώ του δεύτερου ελαττώνεται.

α) Με βάση τα παραπάνω δεδομένα προκύπτει ότι:

i) από τις ουσίες A και B αέριο είναι η ουσία και στερεό είναι η ουσία

ii) στους $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ το διάλυμα που περιέχεται στο ποτήρι Π_1 είναι , και το διάλυμα στο Π_2 είναι

β) Εξηγήστε πως θα μπορούσαμε να μετατρέψουμε το διάλυμα Π_2 θερμοκρασίας $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ σε ακόρεστο, χωρίς να μεταβάλλουμε τη μάζα του και τη θερμοκρασία του.

9. Για τέσσερα σώματα Α, Β, Γ και Δ που στις συνηθισμένες συνθήκες είναι υγρά δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες:

Τα μόρια των σωμάτων Α, Β και Γ αποτελούνται από δύο ή περισσότερα άτομα με διαφορετικό ατομικό αριθμό. Το σώμα Α έχει καθορισμένο σημείο βρασμού και το Β έχει την ίδια πυκνότητα σε όλη τη μάζα του.

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα:

i) Να αντιστοιχήσετε ένα προς ένα τα σώματα της στήλης (I) με την κατηγορία στην οποία ανήκει και βρίσκεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
A	χημική ένωση
B	διάλυμα
Γ	χημικό στοιχείο
Δ	ετερογενές μείγμα

ii) Ποια από τις παρακάτω προτάσεις που αναφέρεται στο σώμα Β είναι σωστή;

- α. αποτελείται από ένα είδος μορίων
- β. έχει σταθερό σημείο βρασμού
- γ. δεν διατηρεί τις ιδιότητες των συστατικών του
- δ. αποτελείται από δύο τουλάχιστον χημικές ουσίες

iii) Ποια από τις παρακάτω προτάσεις που αφορά το σώμα Α είναι λανθασμένη;

- α. είναι ομογενές σώμα
- β. διατηρεί τις ιδιότητες των συστατικών του
- γ. έχει καθορισμένη σύσταση ανεξάρτητα από τον τρόπο παρασκευής του
- δ. αποτελείται από ένα είδος μορίων

iv) Αν το σώμα Δ παρουσιάζει μεγάλη θερμική αγωγιμότητα είναι ο

.....

1.9 Ασκήσεις - Προβλήματα

1. Η δεξαμενή πετρελαίου μιας πολυκατοικίας έχει χωρητικότητα 2500L. Ο διαχειριστής της πολυκατοικίας γέμισε τη δεξαμενή πετρέλαιο και πλήρωσε στον υπάλληλο της εταιρείας που το προμήθευσε 246.000 δρχ. Αν η πυκνότητα του πετρελαίου είναι 0,82 g/mL και η τιμή του 120.000 δραχμές ανά τόννο (1 τόννος = 1000kg) πλήρωσε ο διαχειριστής τα σωστά χρήματα ή όχι;
2. Μια φιάλη ζυγίζει άδεια 220g, γεμάτη νερό 380g και γεμάτη πετρέλαιο 351,2g. Αν η πυκνότητα του νερού είναι 1g/mL, να βρεθούν:
 - α) ο όγκος της φιάλης
 - β) η πυκνότητα του πετρελαίου.
3. Τα χυτά μεταλλικά αντικείμενα είναι ανθεκτικότερα όταν είναι συμπαγή παρά όταν έχουν εγκλωβίσει κατά τη χύτευσή τους ποσότητα αέρα. Προκειμένου να ελέγξουμε αν ένα μπρούτζινο αγαλματίδιο είναι συμπαγές ή όχι, το ζυγίσαμε αρχικά και βρήκαμε ότι έχει μάζα 188,6g και στη συνέχεια μετρήσαμε με κατάλληλη μέθοδο τον όγκο του και τον βρήκαμε ίσο με 25mL.
 - α) Να περιγράψετε ένα πιθανό τρόπο με τον οποίο μετρήσαμε τον όγκο του αγαλματιδίου.
 - β) Αν η πυκνότητα του μπρούντζου είναι 8,2g/mL, εξετάστε αν το αγαλματίδιο είναι ή όχι συμπαγές.
4. Σε 500g νερό διαλύσαμε 300g θειικού οξέος και σχηματίστηκαν 750mL διαλύματος. Να υπολογίσετε:
 - α) τη μάζα και την πυκνότητα του διαλύματος.
 - β) τις περιεκτικότητες του διαλύματος % w/w και % w/v.

5. Ένα πυκνό διάλυμα ενός άλατος έχει μάζα 240g, όγκο 200mL και γνωρίζουμε ότι παρασκευάστηκε με διάλυση κάποιας ποσότητας του άλατος σε 180g νερό. Να υπολογίσετε τα παρακάτω στοιχεία του διαλύματος:
- α) την πυκνότητα
 - β) την περιεκτικότητα % w/w
 - γ) την περιεκτικότητα % w/v.
6. Διάλυμα Δ_1 παρασκευάστηκε με τη διάλυση 80g ζάχαρης σε 240g νερό. Μετρήθηκε σε ογκομετρικό κύλινδρο ο όγκος του και βρέθηκε ίσος με 250mL. Υπολογίστε:
- α) την περιεκτικότητα στα εκατό κατά βάρος (% w/w) του διαλύματος Δ_1
 - β) την περιεκτικότητα στα εκατό βάρος κατ' όγκο (% w/v) του διαλύματος Δ_1
 - γ) την πυκνότητα του διαλύματος Δ_1 .
 - δ) Αν αραιώσουμε το διάλυμα Δ_1 με 64mL νερού προκύπτει νέο διάλυμα Δ_2 . Υπολογίστε τις περιεκτικότητες στα εκατό w/v και w/w του διαλύματος Δ_2 .
7. Ένα διάλυμα θειικού οξέος έχει περιεκτικότητα 12% w/w και μάζα 2kg.
- α) Από πόσα g διαλύτη και διαλυμένης ουσίας αποτελείται αυτό το διάλυμα;
 - β) Πόση θα γίνει η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος, αν το αραιώσουμε μέχρι να γίνει η μάζα του 6 kg;
8. Σε 76g νερό διαλύσαμε 24g ζάχαρης και παρασκευάσαμε διάλυμα Δ_1 όγκου 80mL.
- α) Ποια είναι η πυκνότητα του διαλύματος Δ_1 ;
 - β) Ποια είναι η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος Δ_1 ;
 - γ) Πόσα mL νερό πρέπει να προσθέσουμε ακόμα στο διάλυμα Δ_1 για να παρασκευάσουμε διάλυμα Δ_2 με περιεκτικότητα 15% w/v;
 - δ) Πόσα g νερό πρέπει να εξατμιστούν από το διάλυμα Δ_1 για να προκύψει διάλυμα Δ_3 με περιεκτικότητα 30% w/w;

9. Μια φιάλη περιέχει διάλυμα KOH. Μετρήσαμε με ένα ογκομετρικό κύλινδρο τον όγκο του διαλύματος και τον βρήκαμε 270mL. Από το διάλυμα αυτό πήραμε μια ποσότητα 20mL και βρήκαμε ότι περιείχε 4g KOH.
- Πόσα g KOH περιέχει η υπόλοιπη ποσότητα του διαλύματος;
 - Αν το διάλυμα αυτό που απέμεινε το αραιώσουμε μέχρι να αποκτήσει μάζα 400g, πόση θα γίνει η % w/w περιεκτικότητά του;
10. Η ετικέτα σε μία γυάλινη φιάλη του εργαστηρίου έγραφε: Διάλυμα NaOH 20% w/v.
- Τι σημαίνει αυτή η έκφραση περιεκτικότητας του διαλύματος;
 - Αν υποθεθεί ότι από το διάλυμα εξατμίστηκε μία ποσότητα νερού, αυξήθηκε ή μειώθηκε η περιεκτικότητά του και για ποιο λόγο;
 - Αν ο όγκος του διαλύματος είναι 500mL και σε 200mL αυτού βρέθηκαν 50g NaOH, πόσα mL νερό πρέπει να προσθέσουμε στο υπόλοιπο διάλυμα όγκου 300mL, ώστε να αποκτήσει ξανά περιεκτικότητα 20% w/v;
11. Σε 150g H₂O διαλύσαμε 50g NaOH που περιείχε 20% υγρασία. Για το διάλυμα που προέκυψε να βρείτε:
- πόσα g καθαρό NaOH περιέχει
 - πόσα g νερό περιέχει
 - την περιεκτικότητα στα εκατό κατά βάρος (% w/w).
12. Θέλουμε να παρασκευάσουμε 2L διαλύματος NaOH με περιεκτικότητα 20% w/v. Υπολογίστε τη μάζα του NaOH που πρέπει να διαλύσουμε σε νερό στις εξής περιπτώσεις:.
- αν το NaOH που διαθέτουμε είναι καθαρό
 - αν το NaOH που διαθέτουμε περιέχει 20% υγρασία (νερό).
13. Ένα βαρέλι χωρητικότητας 100L είναι γεμάτο με κρασί 4 αλκοολικών βαθμών (% v/v περιεκτικότητα του κρασιού σε οινόπνευμα).
- Αν κάποιος πει μισό λίτρο απ' αυτό το κρασί πόσα mL οινόπνευματος θα κυκλοφορούν στο αίμα του;
 - Αν από το γεμάτο βαρέλι αφαιρέσουμε 10L κρασί και μετά το συμπληρώσουμε με νερό, πόσων αλκοολικών βαθμών θα είναι το αραιωμένο κρασί;

14. Παρασκευάσαμε ένα διάλυμα Δ_1 με τη διάλυση 10g ζάχαρης σε 190g νερό και ένα άλλο διάλυμα Δ_2 με τη διάλυση 30g ζάχαρης σε 270g νερό. Στη συνέχεια αναμείξαμε τα δύο αυτά διαλύματα και προέκυψε διάλυμα Δ_3 .
- Ποια είναι η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος Δ_1 ;
 - Ποια είναι η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος Δ_2 ;
 - Ποια είναι η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος Δ_3 ;
15. Παρασκευάσαμε 250g διαλύματος NaCl περιεκτικότητας 20% w/w.
- Πόσα g NaCl και πόσα g νερού χρησιμοποιήσαμε;
 - Αν η διαλυτότητα του NaCl είναι 36g/100g νερού, πόσα g NaCl πρέπει να προσθέσουμε ακόμη στο διάλυμα ώστε να γίνει κορεσμένο;
 - Ποια θα είναι η % w/w περιεκτικότητα του κορεσμένου διαλύματος;
16. Αν η διαλυτότητα του NaNO_3 στους 10 °C είναι 80g/100g νερού, να βρείτε:
- Σε πόσα g νερό πρέπει να διαλύσουμε 200g NaNO_3 ώστε να προκύψει κορεσμένο διάλυμα θερμοκρασίας 10 °C;
 - Μέχρι πόσο όγκο πρέπει να αραιώσουμε το παραπάνω κορεσμένο διάλυμα για να προκύψει ένα νέο διάλυμα περιεκτικότητας 40% w/w;
17. Σε 200g νερό προσθέσαμε 90g KNO_3 , ανακατέψαμε για αρκετή ώρα, ενώ διατηρούσαμε σταθερή τη θερμοκρασία στους 15 °C. Όταν το διάλυμα ηρέμησε διαπιστώσαμε ότι παρέμειναν αδιάλυτα 40g KNO_3 .
- Πόση ήταν η μάζα του διαλύματος που σχηματίστηκε;
 - Πόση είναι η διαλυτότητα του KNO_3 στους 15 °C;
 - Πόση είναι η w/w περιεκτικότητα του διαλύματος που σχηματίστηκε;
 - Πόση είναι η ελάχιστη μάζα νερού που απαιτείται να προστεθεί στο σύστημα, ώστε να διαλυθεί όλη η ποσότητα του KNO_3 ;
18. Ένα κορεσμένο διάλυμα Δ_1 κάποιου άλατος σε θερμοκρασία 27 °C έχει περιεκτικότητα 20% w/w.
- Ποια είναι η διαλυτότητα του άλατος αυτού στους 27 °C (g άλατος/100g H_2O);
 - Αν σε 500g του διαλύματος Δ_1 προσθέσουμε 300g νερού θερμοκρασίας 27 °C, ποια θα είναι η % w/w περιεκτικότητα του νέου διαλύματος Δ_2 που προκύπτει;

19. Η διαλυτότητα του KNO_3 στους $10\text{ }^\circ\text{C}$ είναι $20\text{g}/100\text{g}$ νερού, ενώ στους $20\text{ }^\circ\text{C}$ είναι $35\text{g}/100\text{g}$ νερού.
- α) Πόσα g KNO_3 πρέπει να διαλύσουμε σε 200g νερού για να προκύψει κορεσμένο διάλυμα θερμοκρασίας $20\text{ }^\circ\text{C}$;
 - β) Αν ψύξουμε το κορεσμένο αυτό διάλυμα στους $10\text{ }^\circ\text{C}$, πόσα g κρυστάλλων KNO_3 θα σχηματιστούν;
20. Η διαλυτότητα ενός άλατος στο νερό είναι $10\text{g}/100\text{g}$ νερού στους $10\text{ }^\circ\text{C}$, $20\text{g}/100\text{g}$ νερού στους $30\text{ }^\circ\text{C}$ και $40\text{g}/100\text{g}$ νερού στους $50\text{ }^\circ\text{C}$. Ένα ποτήρι περιέχει 110g κορεσμένου διαλύματος αυτού του άλατος σε θερμοκρασία $10\text{ }^\circ\text{C}$. Ένα δεύτερο ποτήρι περιέχει 140g κορεσμένου διαλύματος του ίδιου άλατος σε θερμοκρασία $50\text{ }^\circ\text{C}$. Αν αναμείξουμε τα δύο αυτά διαλύματα προκύπτει διάλυμα Δ θερμοκρασίας $30\text{ }^\circ\text{C}$.
- α) Εξετάστε αν το διάλυμα Δ είναι κορεσμένο ή ακόρεστο.
 - β) Ποια θα είναι η μάζα του διαλύματος Δ ;

1.10 Κριτήρια αξιολόγησης

Παράδειγμα κριτηρίου αξιολόγησης σύντομης διάρκειας

Αντικείμενο εξέτασης: Δομικά σωματίδια της ύλης - χημικές ουσίες - καταστάσεις της ύλης

Χρονική διάρκεια: 15 λεπτά (κατά προσέγγιση)

Βαθμολόγηση και περιγραφή στόχων κατά ερώτηση

Ερώτ.	Στόχοι που επιδιώκονται	Βαθμολ.
1-α	Διάκριση μοριακών τύπων χημικών ενώσεων - στοιχείων	6
1-β	Γνώση της έννοιας μόριο χημικού στοιχείου - χημικής ένωσης	2
2-	Γνώση της έννοιας του ιόντος και κατανόηση της ταξινομίας τους	6
3	Γνώση των μεταβολών στη δομή και στις ιδιότητες των σωμάτων (ιδιαίτερα του νερού), κατά τη μεταβολή της φυσικής τους κατάστασης.	6

Στοιχεία μαθητή:

Επώνυμο Όνομα Τάξη
..... Τμήμα Μάθημα Ημερομηνία

Ερωτήσεις:

1. α) Από τους μοριακούς τύπους: NH_3 , H_2O , O_2 , He , HNO_3 , P_4 , H_2O_2 , O_3 , HBr συμβολίζουν:

μόρια χημικών ενώσεων οι

μόρια χημικών στοιχείων οι

- β) Γράψτε τη διαφορά που υπάρχει ανάμεσα στα μόρια των χημικών ενώσεων και στα μόρια των χημικών στοιχείων.

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

2. Τι ονομάζουμε ιόντα; Γράψτε τους χημικούς τύπους:

α) ενός μονοατομικού κατιόντος

β) ενός μονοατομικού ανιόντος

γ) ενός πολυατομικού κατιόντος

δ) ενός πολυατομικού ανιόντος

3. Συμπληρώστε μέσα σε κάθε παρένθεση το γράμμα Α, Ε ή Σ, αν το αντίστοιχο μέγεθος αυξάνεται, ελαττώνεται ή παραμένει σταθερό.

Κατά τη μετατροπή μιας ποσότητας υγρού νερού σε πάγο:

α) η κινητικότητα των μορίων ()

β) οι δυνάμεις συνοχής μεταξύ των μορίων ()

γ) η πυκνότητα ()

(Σκεφθείτε αν ο πάγος επιπλέει ή βυθίζεται στο νερό)

δ) Ο όγκος ()

ε) Οι αποστάσεις μεταξύ των μορίων ()

στ) Το μέγεθος των μορίων ()

ζ) Η ενέργεια του συστήματος ()

η) Η μάζα του συστήματος ()

θ) Η θερμοκρασία του συστήματος ()

ι) Η μάζα του κάθε μορίου ()

Επαναληπτικό κριτήριο αξιολόγησης

Αντικείμενο εξέτασης: Σύσταση, καταστάσεις, μεταβολές και ταξινόμηση της ύλης, διαλυτότητα, εκφράσεις περιεκτικότητας διαλυμάτων

Χρονική διάρκεια: 45 λεπτά (κατά προσέγγιση)

Βαθμολόγηση και περιγραφή στόχων κατά ερώτηση

ΘΕΜΑ	Ερώτ.	Διδακτικός στόχος	Βαθμολ.
1ο	1-i	Κατανόηση της έννοιας της πυκνότητας και της επίδρασης σ' αυτή της πίεσης και της θερμοκρασίας.	1
1ο	1-ii	Αν μπορούν να συνδυάζουν οι μαθητές την επίδραση της πίεσης και θερμοκρασίας στον όγκο των αερίων με τον ορισμό της πυκνότητας.	1
1ο	2	Ερμηνεία του συμβολισμού των ιόντων και κατανόηση του αιτίου της ηλεκτρικής ουδετερότητας των ιοντικών ενώσεων.	1
1ο	3	Γνώση μεταβολών στη σύσταση της ύλης κατά την πραγματοποίηση των χημικών φαινομένων.	1
1ο	4	Κατανόηση της ταξινόμησης της ύλης.	2
1ο	5	Γνώση της έννοιας της διαλυτότητας και της επίδρασης της πίεσης και θερμοκρασίας στη διαλυτότητα των αερίων.	2
2ο	α	Αν γνωρίζουν ότι η σταθερή αναλογία μαζών των συστατικών ενός σώματος, ισχύει μόνο για τις χημικές ενώσεις.	2
2ο	β	Αν κατανοούν: Ότι είναι αναγκαία συνθήκη δεν είναι απαραίτητα και ικανή.	2
2ο	γ	Κατανόηση της επίδρασης της θερμοκρασίας στη διαλυτότητα των αερίων στο νερό.	2
3ο	α	Γνώση της περιεκτικότητας w/v.	1
3ο	β	Εφαρμογή της πυκνότητας και της περιεκτικότητας για την εύρεση στοιχείων διαλύματος.	1
3ο	γ	Αν κατανοούν ποια στοιχεία του διαλύματος μεταβάλλονται με την αραίωση.	2
3ο	δ	Κατανόηση της περιεκτικότητας w/w.	2

Στοιχεία μαθητή:

Επώνυμο Όνομα

Τάξη Τμήμα Μάθημα Ημερομηνία

ΘΕΜΑ 1ο

1. Ένα μπαλόνι που είναι φουσκωμένο με υδρογόνο το υποβάλλουμε στις ακόλουθες διεργασίες:
 - A. Το αφήνουμε να ανέβει στην ατμόσφαιρα σε μεγάλο ύψος
 - B. Το βυθίζουμε στη θάλασσα, σε αρκετό βάθος
 - Γ. Το βάζουμε μέσα στο ψυγείο
 - Δ. Το ξεφουσκώνουμε εν μέρει
 - i) Η πυκνότητα του υδρογόνου στο μπαλόνι θα μεταβληθεί στις εξής περιπτώσεις:
 - α. A, B και Γ
 - β. Γ
 - γ. A, B, Γ και Δ
 - δ. Δ
 - ii) Αιτιολογήστε τη μεταβολή της πυκνότητας για μία μόνο περίπτωση.

2. Το χλωριούχο αργίλιο (ή αργίλιο χλωρίδιο), αν και αποτελείται από ιόντα Al^{3+} και Cl^- είναι ηλεκτρικά ουδέτερο διότι:
 - α. αποτελείται από τον ίδιο αριθμό θετικών και αρνητικών ιόντων
 - β. περιέχει περισσότερα κατιόντα παρά ανιόντα
 - γ. περιέχει περισσότερα ανιόντα παρά κατιόντα
 - δ. το συνολικό φορτίο των κατιόντων ισούται με το συνολικό φορτίο των ανιόντων.

3. Κατά την πραγματοποίηση κάθε χημικής μεταβολής μεταβάλλεται:
 - α. ο συνολικός αριθμός των μορίων
 - β. ο συνολικός αριθμός των ατόμων
 - γ. η χημική σύσταση των σωμάτων
 - δ. η συνολική μάζα του συστήματος.

4. Κάντε την αντιστοίχιση ένα προς ένα μεταξύ των στοιχείων της πρώτης και της δεύτερης στήλης

(I)	(II)
A. υδράργυρος	α. κράμα
B. υδρογόνο	β. διάλυμα
Γ. νερό	γ. μέταλλο
Δ. φωταέριο	δ. μείγμα
E. ορείχαλκος	ε. αμέταλλο
Z. μάρμαρο	ζ. χημική ένωση

5. Διαλυτότητα μιας ουσίας στο νερό ονομάζεται.....

.....

Η διαλυτότητα των αερίων στο νερό αυξάνεται με την αύξηση
..... και ελαττώνεται με την της

.....

ΘΕΜΑ 2ο

Εξετάστε αν ισχύουν ή όχι οι παρακάτω προτάσεις. Να αναφέρετε από ένα παράδειγμα για κάθε πρόταση προκειμένου να υποστηρίξετε την άποψή σας.

α) Τα μείγματα αποτελούνται από δύο ή περισσότερα συστατικά με καθορισμένη αναλογία μαζών.

.....

β) Κάθε σώμα που αποτελείται από δύο τουλάχιστον διαφορετικά είδη ατόμων είναι χημική ένωση.

.....

γ) Όταν ψύξουμε ένα κορεσμένο διάλυμα στο οποίο ο διαλύτης είναι το νερό και η διαλυμένη ουσία ένα αέριο, το διάλυμα αυτό μετατρέπεται σε ακόρεστο.

.....

ΘΕΜΑ 3ο

Διαθέτουμε 200mL ενός διαλύματος Δ_1 καυστικού νατρίου (NaOH) περιεκτικότητας 40% w/v και πυκνότητας $\rho=1,25\text{g/mL}$.

- α) Η περιεκτικότητα αυτή του Δ_1 σημαίνει ότι στα 100 του διαλύματος περιέχονται NaOH.
- β) Το διάλυμα Δ_1 έχει μάζα και αποτελείται απόg NaOH και από g νερό.
- γ) Αν αραιώσουμε το παραπάνω διάλυμα με 150g H_2O προκύπτει ένα νέο διάλυμα Δ_2 . Υπολογίστε τη μάζα του διαλύματος Δ_2 , τη μάζα του διαλύτη και τη μάζα της διαλυμένης ουσίας σ' αυτό το διάλυμα.
- δ) Βρείτε την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος Δ_2 .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΗΜΙΚΟΙ ΔΕΣΜΟΙ

2.1. Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Στις παρακάτω ερωτήσεις (1-27) να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Ο ατομικός αριθμός εκφράζει:
 - α. το ηλεκτρικό φορτίο του πυρήνα μετρημένο σε e
 - β. τον αριθμό των ηλεκτρονίων ενός μονοατομικού ιόντος
 - γ. τον αριθμό των νετρονίων στον πυρήνα ενός ατόμου
 - δ. τον αριθμό των πρωτονίων στον πυρήνα κάθε ατόμου ενός στοιχείου
 - ε. τον αριθμό των πρωτονίων και νετρονίων στον πυρήνα ενός ατόμου.

2. Το κατιόν Ca^{2+} περιέχει 20 νετρόνια και 18 ηλεκτρόνια. Ο μαζικός αριθμός του Ca είναι:
α. 40 β. 38 γ. 20 δ. 18 ε. 36.

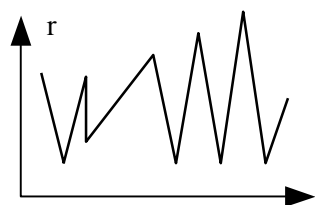
3. Τα ισότοπα άτομα έχουν:
 - α. ίδιο αριθμό πρωτονίων και νετρονίων
 - β. ίδιο μαζικό και διαφορετικό ατομικό αριθμό
 - γ. ίδιο αριθμό πρωτονίων και διαφορετικό αριθμό νετρονίων
 - δ. ίδιο αριθμό πρωτονίων και διαφορετικό αριθμό ηλεκτρονίων.

4. Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που μπορεί να τοποθετηθεί στη στιβάδα P είναι:
 - α. 72, όπως προκύπτει από τον τύπο $2n^2$
 - β. 8, επειδή είναι πάντα εξωτερική στιβάδα
 - γ. 32, επειδή τόσα στοιχεία έχει η 6η περίοδος του Π.Π.
 - δ. 18

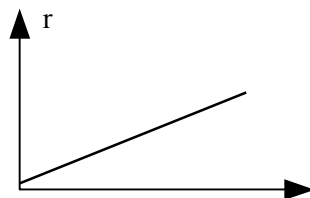
5. Η εξωτερική στιβάδα οποιουδήποτε ατόμου είναι:
- η Q
 - αυτή που έχει 8 ηλεκτρόνια
 - από τις στιβάδες που έχουν ηλεκτρόνια, εκείνη η οποία αντιστοιχεί στη μέγιστη τιμή του αριθμού n
 - αυτή που χαρακτηρίζεται από τη λιγότερη ενέργεια.
6. Η εξωτερική στιβάδα του ατόμου ενός στοιχείου X έχει 7 ηλεκτρόνια. Ο ατομικός αριθμός αυτού του στοιχείου μπορεί να είναι:
- 7
 - 35
 - 127
 - 67
7. Η εξωτερική στιβάδα του ατόμου ενός στοιχείου Ψ έχει 4 ηλεκτρόνια. Ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Ψ δε μπορεί να είναι:
- 32
 - 14
 - 50
 - 24
8. Η θέση ενός στοιχείου στον περιοδικό πίνακα καθορίζεται από:
- το ατομικό του βάρος
 - τον αριθμό των ηλεκτρονικών του στιβάδων
 - τον ατομικό του αριθμό
 - τον αριθμό των ηλεκτρονίων της εξωτερικής του στιβάδας
 - από άλλους παράγοντες
9. Η θέση ενός στοιχείου στον περιοδικό πίνακα μας δίνει πληροφορίες:
- για τις ιδιότητες του στοιχείου
 - για τους μαζικούς αριθμούς των ισοτόπων του
 - για την προέλευσή του
 - για όλα τα παραπάνω.
10. Από τα στοιχεία $\Sigma_1, \Sigma_2, \Sigma_3, \Sigma_4$ και Σ_5 με αντίστοιχους ατομικούς αριθμούς 16, 12, 8, 20 και 36, τα ζεύγη που έχουν παρόμοιες ιδιότητες είναι:
- το (Σ_1, Σ_5) και το (Σ_2, Σ_3)
 - το (Σ_1, Σ_3) και το (Σ_2, Σ_4)
 - το (Σ_1, Σ_2) και το (Σ_2, Σ_4)
 - το (Σ_1, Σ_3) και το (Σ_4, Σ_5) .

11. Το μαγνήσιο (Mg) βρίσκεται στην 3η περίοδο του περιοδικού πίνακα, ενώ το ιόν αυτού Mg^{2+} έχει δομή ευγενούς αερίου. Με βάση τα δεδομένα αυτά προκύπτει για το μαγνήσιο ότι:
- έχει ατομικό αριθμό 12 και βρίσκεται στην VI_A ομάδα του Π.Π.
 - έχει ατομικό αριθμό 8 και βρίσκεται στην II_A ομάδα του Π.Π.
 - έχει ατομικό αριθμό 16 και βρίσκεται στην IV_A ομάδα
 - έχει ατομικό αριθμό 12 και βρίσκεται στην II_A ομάδα του Π.Π.
12. Αν τα ιόντα A^+ και B^{3-} έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με το ευγενές αέριο Ar ($Z=18$), τότε τα στοιχεία A και B βρίσκονται:
- στην ίδια περίοδο και σε διαφορετική ομάδα του Π.Π.
 - στην ίδια ομάδα και σε διαφορετική περίοδο
 - σε διαφορετική ομάδα και σε διαφορετική περίοδο
 - στην ίδια ομάδα και στην ίδια περίοδο του Π.Π.
13. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις που αναφέρεται στον σύγχρονο περιοδικό πίνακα είναι λανθασμένη;
- Τα στοιχεία της 3ης περιόδου είναι συνολικά οχτώ.
 - Τα στοιχεία μεταπτώσεως βρίσκονται όλα στην ίδια περίοδο.
 - Η ατομική ακτίνα των στοιχείων μιας περιόδου μειώνεται με την αύξηση του ατομικού αριθμού.
 - Τα στοιχεία της II_A ομάδας έχουν στην εξωτερική τους στιβάδα δύο ηλεκτρόνια.
14. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις που αναφέρονται στον περιοδικό πίνακα είναι σωστή;
- Η πρώτη περίοδος περιλαμβάνει το υδρογόνο και τα αλκάλια.
 - Τα στοιχεία της ίδιας περιόδου έχουν όλα τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα.
 - Η τρίτη περίοδος περιλαμβάνει 18 στοιχεία.
 - Τα στοιχεία της ομάδας VII_A είναι όλα αμέταλλα και περιέχουν 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα.
 - Όλα τα ευγενή αέρια περιέχουν οχτώ ηλεκτρόνια στη στιβάδα σθένους.

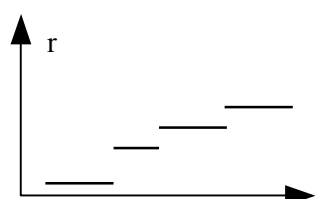
15. Από τα παρακάτω διαγράμματα:



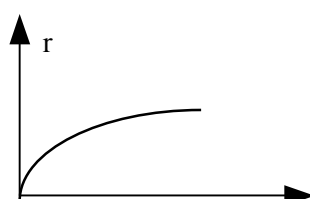
(I) Z



(II) Z



(III) Z



(IV) Z

μπορεί να αποδίδουν σωστά την ατομική ακτίνα (r) των στοιχείων σε συνάρτηση με τον ατομικό τους αριθμό Z τα:

- α. (I), (III) β. (I) γ. (II), (III) δ. όλα

16. Δίνονται τα σύμβολα των 18 πρώτων στοιχείων του Π.Π. κατά σειρά αυξανόμενου ατομικού αριθμού:

H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar.

i) Ένα δισθενές κατιόν και ένα μονοσθενές ανιόν που έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με το Ne είναι:

- α. το Be^{2+} και το F^- γ. το S^{2-} και το Na^+
 β. το Ca^{2+} και το Cl^- δ. το Mg^{2+} και το F^-

ii) Τα στοιχεία αυτά είναι τοποθετημένα στον περιοδικό πίνακα:

- α. σε τρεις περιόδους και σε εννιά ομάδες
 β. σε τρεις περιόδους και σε οχτώ ομάδες
 γ. σε δύο ομάδες και σε εννιά περιόδους
 δ. σε τρεις ομάδες και σε οχτώ περιόδους

17. Η ένωση χλωριούχο νάτριο είναι ιοντική διότι:
- βρίσκεται σε συνηθισμένες συνθήκες σε στερεή φυσική κατάσταση
 - σχηματίζεται με μεταφορά ηλεκτρονίων από τα άτομα του νατρίου στα άτομα του χλωρίου
 - αποτελείται από μόρια που εμφανίζουν πολικότητα
 - τα διαλύματά της είναι ηλεκτρικά αγώγιμα.
18. Τα άτομα των στοιχείων ενώνονται μεταξύ τους για να:
- μετατραπούν σε ευγενή αέρια
 - μειώσουν τη συνολική τους ενέργεια
 - να αποκτήσουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονικών στιβάδων με κάποιο ευγενές αέριο
 - να αποκτήσουν τον ατομικό αριθμό του αντίστοιχου ευγενούς αερίου.
19. Οι ιοντικές ενώσεις σε συνηθισμένες συνθήκες είναι:
- στερεά σώματα με υψηλό σημείο τήξεως, χωρίς ηλεκτρική αγωγιμότητα
 - υγρά με ηλεκτρική αγωγιμότητα
 - εύτηκτα στερεά με μικρή ηλεκτρική αγωγιμότητα
 - στερεά δύστηκτα με μεγάλη ηλεκτρική αγωγιμότητα.
20. Αν τα στοιχεία A και B σχηματίζουν μεταξύ τους μία μόνο ιοντική ένωση με χημικό τύπο AB_3 , τότε τα στοιχεία A και B ανήκουν αντίστοιχα στις ομάδες του περιοδικού πίνακα:
- | | |
|------------------------|----------------------|
| α. III_A και VII_A | γ. III_A και I_A |
| β. VII_A και III_A | δ. I_A και III_A |
21. Στοιχείο A της πρώτης περιόδου του Π.Π. σχηματίζει με στοιχείο B της τρίτης περιόδου ιοντική ένωση με χημικό τύπο BA_2 .
- Ο ατομικός αριθμός του στοιχείου B είναι:

α. 12	β. 20	γ. 16	δ. 18
-------	-------	-------	-------
 - Ο μοριακός τύπος της χημικής ένωσης που σχηματίζει το A με ένα αλογόνο X είναι:

α. A_2X	β. AX	γ. AX_3	δ. AX_2 .
-----------	---------	-----------	-------------

22. Τα αλογόνα μπορούν να σχηματίσουν:
- α. μόνο ομοιοπολικούς δεσμούς
 - β. μόνο ιοντικούς δεσμούς
 - γ. ομοιοπολικούς και ημιπολικούς δεσμούς
 - δ. ομοιοπολικούς, ιοντικούς και ημιπολικούς δεσμούς.
23. Ένα μονοατομικό ιόν ενός στοιχείου Α με 18 ηλεκτρόνια, 20 νετρόνια και 17 πρωτόνια έχει ηλεκτρικό φορτίο:
- α. +2 β. -1 γ. -18 δ. +17
24. Όταν σε μία χημική ένωση υπάρχουν ομοιοπολικοί, ιοντικοί και ημιπολικοί δεσμοί, τότε αυτή η ένωση χαρακτηρίζεται ως:
- α. ιοντική γ. ομοιοπολική
 - β. ημιπολική δ. μεικτή.
25. Ο μοριακός τύπος ενός ανθρακικού άλατος κάποιου μετάλλου Μ δε μπορεί να είναι:
- α. M_2CO_3 β. $M_2(CO_3)_3$ γ. M_3CO_3 δ. MCO_3
26. Τα στοιχεία Α και Β με ατομικούς αριθμούς 19 και 35 αντίστοιχα σχηματίζουν μεταξύ τους:
- α. ομοιοπολική ένωση με χημικό τύπο ΑΒ
 - β. ομοιοπολική ένωση με χημικό τύπο ΑΒ₂
 - γ. ιοντική ένωση με χημικό τύπο Α₂Β
 - δ. ιοντική ένωση με χημικό τύπο ΑΒ
 - ε. ιοντική ένωση με χημικό τύπο ΒΑ.
27. Ποιος από τους παρακάτω μοριακούς τύπους είναι λανθασμένος;
- α. ΚClO β. Al₂S₃ γ. Na₂PO₄ δ. CaSO₄ ε. (NH₄)₂SO₄

2.2 Ερωτήσεις διάταξης

1. Να διατάξετε τα άτομα ${}_{19}^{40}\text{A}$, ${}_{17}^{35}\text{B}$, ${}_{20}^{40}\text{Γ}$, ${}_{18}^{40}\text{Δ}$:
 - i) κατά σειρά αυξανόμενου αριθμού ηλεκτρονίων
 - ii) κατά σειρά αυξανόμενου αριθμού νετρονίων.
2. Να διατάξετε τα στοιχεία: S, O, Cl, F και H κατά σειρά αυξανόμενης ηλεκτραρνητικότητας.
3. Να διατάξετε τα στοιχεία: Al, He, Br, N και Cs κατά αυξανόμενη περίοδο στην οποία βρίσκονται στον περιοδικό πίνακα. Δίνεται ότι τα στοιχεία αυτά έχουν ατομικούς αριθμούς 13, 2, 35, 7 και 55 αντίστοιχα.
4. Να διατάξετε τις χημικές ουσίες: NO, NH₃, N₂, NO₂, N₂O και KNO₂ με σειρά αυξανόμενου αριθμού οξείδωσης του αζώτου.
5. Να διατάξετε τις χημικές ενώσεις: HCl, HJ, HF, HBr κατά σειρά αυξανόμενης πολικότητας του χημικού τους δεσμού.
6. Να διατάξετε τις χημικές ενώσεις: H₂SO₄, SO₃, Na₂S₂O₈, H₂S και SO₂ κατά σειρά ελαττούμενου αριθμού οξείδωσης του θείου.
7. Να διατάξετε τα στοιχεία Si, Na, Sc, Se, Br και He με αντίστοιχους ατομικούς αριθμούς 14, 11, 21, 34, 35 και 2 κατά σειρά αυξανόμενης ομάδας στον περιοδικό πίνακα.

2.3 Ερωτήσεις αντιστοίχισης

1. Να αντιστοιχίσετε αμφιμονοσήμαντα το κάθε άτομο ή ιόν της στήλης (I) με τον αριθμό σωματιδίων της στήλης (II).

(I)	(II)
1. ${}^{14}_6\text{A}$	α. 18n
2. ${}^{32}_{16}\text{B}$	β. 11p
3. ${}^{23}_{11}\text{Γ}$	γ. 8n
4. ${}^{35}_{17}\Delta^{-}$	δ. 16p
5. ${}^{40}_{20}\text{E}^{2+}$	ε. 18e

2. Να γίνει η αντιστοίχιση μεταξύ του κάθε σώματος της στήλης (I) και του είδους χημικού δεσμού που περιγράφεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
A. οξυγόνο	α. πολωμένος ομοιοπολικός
B. χλωριούχο νάτριο	β. ιοντικός
Γ. φθόριο	γ. ομοιοπολικός μη πολωμένος
Δ. νερό	
E. υδροβρώμιο	
Z. ιωδιούχο κάλιο	

3. Να κάνετε την αντιστοίχιση μεταξύ των στοιχείων της πρώτης, της δεύτερης και της τρίτης στήλης.

(I) (χημ. τύπος ιόντος)	(II) (ονομασία ιόντος)	(III) (αριθμός οξείδωσης S)
A. HSO_3^{-}	1. όξινο θειικό	α. +4
B. SO_3^{2-}	2. θειούχο	
Γ. HSO_4^{-}	3. θειώδες	β. +6
Δ. SO_4^{2-}	4. όξινο θειούχο	
E. HS^{-}	5. όξινο θειώδες	γ. -2
Z. S^{2-}	6. θειικό	

4. Να γίνουν όλες οι υπόλοιπες δυνατές αντιστοιγήσεις στις παρακάτω στήλες

(I)	(II)	(III)	(IV)
Ομάδα Π.Π.	Σύμβολο στοιχείου	Ατομικός αριθμός	Περίοδος Π.Π.
1. Ο	α. He	A. 6	i. 1η
2. III _A	β. Br	B. 2	ii. 2η
3. IV _A	γ. Al	Γ. 13	iii. 3η
4. VII _A	δ. C	Δ. 35	iv. 4η

5. Να αντιστοιγήσετε τα είδη των χημικών δεσμών της στήλης (I) με τα σώματα της στήλης (II) στα οποία αυτοί περιέχονται.

(I)	(II)
A. ομοιοπολικός πολικός	α. ενώσεις των μετάλλων
B. ομοιοπολικός μη πολικός	β. μόρια στοιχείων
Γ. ιοντικός δεσμός	γ. υδραλογόνα
Δ. ημιπολικός δεσμός	δ. οξυγονούχα οξέα του S, του N κ.λ.π.

2.4 Ερωτήσεις συμπλήρωσης

1. Η ύλη αποτελείται από πολύ μικρά, αόρατα σωματίδια, που ονομάζονται Τα σωματίδια αυτά είναι τα , τα και τα
2. Ο πυρήνας του κάθε ατόμου αποτελείται από και από Το καθένα από τα δομικά αυτά σωματίδια του πυρήνα αποτελείται από απλούστερα σωματίδια που ονομάζονται
3. Ισότοπα ονομάζονται τα που έχουν τον ίδιο και διαφορετικό , όπως για παράδειγμα τα

4. Το κατιόν Al^{3+} έχει ηλεκτρόνια από τα πρωτόνια του πυρήνα του και αριθμό πρωτονίων με το άτομο του Al.
5. Το μοναδικό ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου βρίσκεται στην ηλεκτρονική στιβάδα Η τοποθέτηση αυτή γίνεται σύμφωνα με την αρχή , κατά την οποία
6. Η εξωτερική στιβάδα ενός ατόμου δε μπορεί να περιέχει περισσότερα από ηλεκτρόνια. Ειδικότερα αν αυτή είναι η δε μπορεί να περιέχει περισσότερα από ηλεκτρόνια. Η προηγούμενη της εξωτερικής ηλεκτρονική στιβάδα δεν μπορεί να έχει περισσότερα από ηλεκτρόνια. Με βάση τους κανόνες αυτούς η κατανομή των ηλεκτρονίων στο άτομο του καλίου ($Z=19$) είναι:
7. Η ενέργεια ενός ηλεκτρονίου σε ένα άτομο εξαρτάται από και αυξάνεται κατά τη σειρά
8. Η δεύτερη περίοδος του περιοδικού πίνακα περιλαμβάνει συνολικά στοιχεία με ατομικούς αριθμούς από μέχρι Το πρώτο στοιχείο αυτής της περιόδου ανήκει στην ομάδα η οποία περιλαμβάνει το αμέταλλο και τα μέταλλα που ονομάζονται Δύο από τα μέταλλα αυτά είναι το και το
9. Το τελευταίο στοιχείο της δεύτερης περιόδου έχει ατομικό αριθμό και ανήκει στην ομάδα του Π.Π. στην οποία βρίσκονται όλα τα

10. Ο αριθμός ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας ενός στοιχείου συμπίπτει με του Π.Π., ενώ ο αριθμός των συμπίπτει με που βρίσκεται το στοιχείο αυτό στον Π.Π.

11. Ένα στοιχείο Α με ατομικό αριθμό 35 έχει στην εξωτερική του στιβάδα ηλεκτρόνια, ανήκει στην περίοδο του Π.Π. της οποίας το πρώτο στοιχείο έχει ατομικό αριθμό Το στοιχείο Α ανήκει στην ομάδα του Π.Π. η οποία περιλαμβάνει τα στοιχεία που ονομάζονται

12. Τα στοιχεία που έχουν συμπληρωμένη τη στιβάδα σθένους με ηλεκτρόνια ονομάζονται και ανήκουν στην ομάδα του Π.Π.

13. Συμπληρώστε τα κενά ορθογώνια του παρακάτω πίνακα

Στοιχείο	Ατομ.αριθ.	Κατανομή ηλεκτρονίων	Περίοδος	Ομάδα
As	33			
Kr			4η	O

14. Οι βασικές κοινές ιδιότητες των ιοντικών ενώσεων είναι:

α) Βρίσκονται σε φυσική κατάσταση.

β) Σε στερεή κατάσταση αγωγοί του ηλεκτρισμού.

γ) Τα διαλύματά τους, καθώς και τα είναι του ηλεκτρισμού.

δ) Έχουν σημεία τήξεως.

15. Ο χημικός δεσμός στο μόριο του HCl είναι γιατί το είναι περισσότερο από το και έλκει περισσότερο το

16. Συμπληρώστε τα κενά στον παρακάτω πίνακα.

Χημ. τύπος ιόντος	HSO_4^-	NO_3^-	HS^-	CO_3^{2-}	ClO_2^-	SO_3^{2-}
Ονομασία ιόντος						

17. Το υδρογόνο στις ενώσεις του έχει αριθμό οξείδωσης , εκτός από τα , όπου έχει αριθμό οξείδωσης Το υδρογόνο έχει αριθμό οξείδωσης μηδέν μόνο όταν

18. Ο χημικός τύπος που δείχνει:

α)

β)

γ)

ονομάζεται ηλεκτρονικός τύπος της ένωσης.

19. Το χλώριο σχηματίζει:

Ιοντικούς δεσμούς, όπως στην ένωση , ομοιοπολικούς μη πολωμένους δεσμούς όπως στο και ομοιοπολικούς πολωμένους δεσμούς, όπως για παράδειγμα στην ένωση

Στα παραπάνω σώματα το χλώριο έχει αριθμούς οξείδωσης αντίστοιχα , , και

20. Συμπληρώστε τα κενά ορθογώνια του παρακάτω πίνακα:

Ονομασία ιόντος	χλωρικό	χλωρίδιο	υποχλωριώδες	υπερχλωρικό	χλωριώδες
Χημικός τύπος ιόντος					
Αρ. οξείδωσης χλωρίου					

2.5 Ερωτήσεις σύντομης απάντησης

1. Ποιες πληροφορίες προκύπτουν σχετικά με τη δομή του ατόμου του νατρίου από το συμβολισμό ${}_{11}^{23}\text{Na}$;
2. Δώστε τους ορισμούς των παρακάτω εννοιών:
 - α) διατομικό στοιχείο
 - β) ατομικός αριθμός ατόμου
 - γ) μαζικός αριθμός ατόμου
 - δ) ισότοπα άτομα.
3. Διατυπώστε την αρχή της ελάχιστης ενέργειας για την περίπτωση της ηλεκτρονιακής δόμησης των ατόμων.
4. Τι το κοινό έχουν από άποψη ηλεκτρονιακής δομής τα στοιχεία τα οποία ανήκουν: α) στην ίδια περίοδο και β) στην ίδια ομάδα του Π.Π;
5. Με βάση ποια αρχή το ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου καταλαμβάνει θέση στη στιβάδα K και όχι σε οποιαδήποτε άλλη στιβάδα; Διατυπώστε αυτή την αρχή.
6. Τι εννοούμε όταν λέμε ότι τα χημικά στοιχεία εμφανίζουν περιοδικότητα στις ιδιότητές τους;
7. Πού οφείλεται η ομοιότητα στις ιδιότητες των στοιχείων που ανήκουν στην ίδια κύρια ομάδα του Π.Π;
8. Σε ποια ομάδα του Π.Π. ανήκουν τα ευγενή αέρια και τι ομοιότητα παρουσιάζουν ως προς την ηλεκτρονική τους δομή;
9. Να κάνετε την κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το στοιχείο σελήνιο ($Z=34$) και να αναφέρετε την περίοδο και την ομάδα του Π.Π. στην οποία ανήκει.

10. Τι είναι οι λανθανίδες;
11. Τα ιόντα A^+ και B^{3-} έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με το ευγενές αέριο Ar($Z=18$). Ποιοι είναι οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων A και B αντίστοιχα;
12. Να αναφέρετε ένα στοιχείο, του οποίου ο αριθμός ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας δε συμπίπτει με το λατινικό αριθμό που συμβολίζει την ομάδα του Π.Π. στην οποία αυτό ανήκει. Να δώσετε μία σύντομη εξήγηση.
13. Ποια είναι η αιτία για την οποία τα διάφορα στοιχεία ενώνονται για να σχηματίσουν χημικές ενώσεις;
14. Δύο άτομα A και B έχουν συνολικά ενέργεια E_1 . Τα άτομα αυτά σχηματίζουν ένα μόριο AB του οποίου η ενέργεια είναι E_2 . Να συγκρίνετε την ενέργεια E_1 με την E_2 και να διατυπώσετε την αρχή της οποίας αποτελεί εφαρμογή η παραπάνω σύγκριση.
15. Η μελέτη της χημικής συμπεριφοράς των ευγενών αερίων καθώς και της ηλεκτρονικής τους δομής μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι όλα τα στοιχεία τείνουν να αποκτήσουν δομή ευγενών αερίων. Ποια είναι αυτή η χημική συμπεριφορά των ευγενών αερίων και ποια η ηλεκτρονική τους δομή;
16. Τα στοιχεία Li, Na, K, Rb, Cs έχουν όλα ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική τους στιβάδα. Για το λόγο αυτό έχουν μεν παρόμοιες, αλλά όχι τις ίδιες ιδιότητες. Έτσι για παράδειγμα το K είναι πιο δραστικό από το Na. Σε τι οφείλεται αυτή η ποσοτική διαφορά στις ιδιότητες αυτών των στοιχείων;
17. Γράψτε τον ατομικό αριθμό, καθώς και τη θέση (ομάδα περίοδος) στον περιοδικό πίνακα: α) ενός αλκαλίου A, β) ενός αλογόνου B και γ) ενός ευγενούς αερίου Γ.

18. Τι είδους μεταβολή πρέπει να γίνει (υποθετικά) στο ουδέτερο άτομο ${}_{13}^{27}\text{Al}$, ώστε αυτό να μετατραπεί: α) σε ιόν Al^{3+} , β) σε άτομο ${}_{12}^{24}\text{Mg}$, γ) σε ιόν ${}_{12}^{24}\text{Mg}^{2+}$.
19. Να εξηγήσετε πως μεταβάλλεται α) η ατομική ακτίνα και β) η τάση αποβολής ηλεκτρονίων των στοιχείων, κατά μήκος μιας περιόδου του περιοδικού πίνακα.
20. Πόσους ημιπολικούς δεσμούς μπορούν να σχηματίσουν τα στοιχεία της V_A ομάδας του Π.Π.; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
21. Τι είδους χημικοί δεσμοί υπάρχουν: α) στο φθόριο, β) στο υδροφθόριο και γ) στο φθοριούχο νάτριο;
22. Να γράψετε τους μοριακούς τύπους των ενώσεων που σχηματίζει το καθένα από τα στοιχεία $S(Z=16)$, $Br(Z=35)$ και $P(Z=15)$ με το υδρογόνο.

2.6 Ερωτήσεις ανάπτυξης

1. Με δεδομένο ότι το χλώριο βρίσκεται στη φύση με τη μορφή μείγματος των δύο ισοτόπων ${}_{17}^{35}\text{Cl}$ και ${}_{17}^{37}\text{Cl}$ ενώ το υδρογόνο με τη μορφή μείγματος των τριών ισοτόπων ${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$ και ${}^3_1\text{H}$, να εξετάσετε πόσα είδη μορίων H_2 , πόσα είδη μορίων Cl_2 και πόσα είδη μορίων HCl μπορεί να υπάρχουν.
2. Ένα χοντρό βιβλίο μπορεί να ισορροπήσει πάνω σε ένα οριζόντιο τραπέζι με τρεις τρόπους, ανάλογα με το ποια από τις τρεις έδρες του που έχουν διαφορετική επιφάνεια βρίσκεται σε επαφή με αυτό. Από όλες αυτές τις δυνατές καταστάσεις ισορροπίας ποια είναι η σταθερότερη; Ποια χαρακτηρίζεται από το μικρότερο ποσό ενέργειας; Το μηχανικό αυτό ανάλογο μας θυμίζει μία βασική αρχή της φύσης. Πώς διατυπώνεται η αρχή αυτή στην περίπτωση της δόμησης των ατόμων και πώς εφαρμόζεται στο άτομο του υδρογόνου;

3. Πόσα χημικά στοιχεία περιλαμβάνει η 1η περίοδος του περιοδικού πίνακα; Σε ποιες ομάδες ανήκουν τα στοιχεία αυτά και ποιοι είναι οι ατομικοί τους αριθμοί; Γράψτε τους ατομικούς αριθμούς δύο στοιχείων Α και Β που το καθένα απ' αυτά να ανήκει στην ίδια ομάδα του Π.Π. με ένα από τα στοιχεία της 1ης περιόδου.
4. Ποια από τα στοιχεία Σ_1 , Σ_2 , Σ_3 και Σ_4 με ατομικούς αριθμούς 11, 12, 20 και 21 έχουν παρόμοιες ιδιότητες; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
5. Ένα ευγενές αέριο Α έχει ατομικό αριθμό Ζ. Ένα αλογόνο Β έχει ατομικό αριθμό $Z_1=Z+7$, ενώ ένα αλκάλιο Γ έχει ατομικό αριθμό $Z_2=Z_1+20$. Να βρεθούν οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων Α, Β, Γ και οι περίοδοι στις οποίες βρίσκονται αυτά στον Π.Π.
6. Ο μαζικός αριθμός ενός ατόμου Α είναι διπλάσιος από τον ατομικό του αριθμό, ενώ το ιόν A^{2-} έχει την ίδια ηλεκτρονική δομή με το Ne ($Z=10$). Βρείτε τον αριθμό πρωτονίων και νετρονίων του ατόμου Α.
7. Ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα περιλαμβάνει μόνο αέρια στοιχεία; Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του πρώτου και του τρίτου στοιχείου αυτής της ομάδας; Πόσα συνολικά στοιχεία περιλαμβάνει η ομάδα αυτή; Υπάρχει περίπτωση να ανακαλυφθεί μελλοντικά στη φύση και κάποιο άλλο στοιχείο που να ανήκει σ' αυτή την ομάδα; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας στην τελευταία ερώτηση.
8. Εξηγήστε γιατί:
 - α) Τα στοιχεία Mg και Ca με ατομικούς αριθμούς 12 και 20 αντίστοιχα βρίσκονται στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα.
 - β) Το Ca είναι χημικά δραστικότερο (μετατρέπεται ευκολότερα σε ιόν) από το Mg.

9. Δίνεται το σύνολο των χημικών στοιχείων: $\Sigma = \{A, B, \Gamma, \Delta, E\}$ με αντίστοιχους ατομικούς αριθμούς 9, 10, 12, 17, 18, 20. Γράψτε όλα τα υποσύνολα του Σ , το καθένα από τα οποία αποτελείται από στοιχεία που ανήκουν:
- α) στην ίδια περίοδο και β) στην ίδια ομάδα του Π.Π.
10. Υπάρχει περίπτωση να ανακαλυφθούν στο μέλλον νέα στοιχεία, τα οποία να ανήκουν σε μία καινούρια ομάδα του περιοδικού πίνακα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
11. Το αργό (Ar) βρίσκεται στην τρίτη περίοδο και στην VIII_A ομάδα του Π.Π. και έχει την ίδια δομή ηλεκτρονίων με τα ιόντα A^{2+} και B^{3-} . Βρείτε α) τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων A και B και β) τις θέσεις των στοιχείων A και B στον Π.Π.
12. Ένα στοιχείο Σ_1 με ατομικό αριθμό Z_1 ανήκει στην IV_A ομάδα και στην 3η περίοδο του Π.Π. Να βρείτε σε ποια ομάδα και σε ποια περίοδο ανήκουν τα στοιχεία Σ_2 και Σ_3 με ατομικούς αριθμούς $Z_2=Z_1+5$ και $Z_3=Z_2-7$ αντίστοιχα.
13. Το οξείδιο του ασβεστίου είναι μία πολύ σταθερή ιοντική ένωση. Κατά τη διάσπαση μιας ποσότητας οξειδίου του ασβεστίου στα συστατικά του στοιχεία απορροφάται ή αποβάλεται ενέργεια στο περιβάλλον; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
14. Να εξηγήσετε τα είδη των δεσμών που σχηματίζει το H ($Z=1$):
- α) με το Cl ($Z=17$) και β) με το Na ($Z=11$).
15. Τα στοιχεία A, B και Γ έχουν αντίστοιχα ατομικούς αριθμούς 13, 16 και 1.
- α) Να κάνετε κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για τα στοιχεία A και B.
- β) Να διακρίνετε τα στοιχεία A, B και Γ σε μέταλλα και σε αμέταλλα.
- γ) Εξηγήστε τον τρόπο σχηματισμού της ένωσης μεταξύ των στοιχείων B και Γ, καθώς και μεταξύ των A και Γ.
- δ) Ποιοι είναι οι αριθμοί οξείδωσης των στοιχείων A, B και Γ σε κάθε μία από τις ενώσεις της προηγούμενης περίπτωσης;

16. Τα χημικά στοιχεία A, B, Γ, Δ, E έχουν ατομικούς αριθμούς 8, 10, 12, 16, 19.
- Γράψτε όλους τους δυνατούς συνδυασμούς ανά δύο των παραπάνω στοιχείων, έτσι ώστε τα στοιχεία του κάθε ζεύγους:
 - να σχηματίζουν μεταξύ τους ιοντικό δεσμό
 - να σχηματίζουν μεταξύ τους ομοιοπολικό δεσμό.
 - Να περιγράψετε το σχηματισμό μίας ιοντικής και μίας ομοιοπολικής ένωσης του στοιχείου A με ένα από τα παραπάνω στοιχεία για κάθε περίπτωση.
17. Να γράψετε τους ηλεκτρονικούς τύπους των ενώσεων: H_2S , CO_2 , CO και $HOCl$. Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων: H:1, S:16, C:6, O:8, Cl:17.
18. Να γράψετε τους μοριακούς τύπους τριών ενώσεων στις οποίες το οξυγόνο ($Z=8$) σχηματίζει αντίστοιχα:
 - δύο ετεροπολικούς δεσμούς
 - δύο ομοιοπολικούς δεσμούς
 - ένα ομοιοπολικό και ένα ετεροπολικό δεσμό.

(Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε κάποια από τα στοιχεία: H, F, Na, K, Cl, των οποίων οι ατομικοί αριθμοί είναι αντίστοιχα: 1, 9, 11, 19 και 17).

Να εξηγήσετε με συντομία τον σχηματισμό των χημικών δεσμών στις ενώσεις που αναφέρατε.

2.7 Ερωτήσεις τύπου "σωστό λάθος" με αιτιολόγηση

Εξηγήστε αν ισχύουν ή όχι οι προτάσεις που ακολουθούν. Να αναφέρετε σχετικό παράδειγμα, όπου το κρίνετε σκόπιμο.

1. Τα ισότοπα είναι άτομα που ανήκουν στο ίδιο στοιχείο.
2. Τα ισότοπα άτομα περιέχουν στον πυρήνα τους απαραίτητα διαφορετικό αριθμό νετρονίων.
3. Τα άτομα του ίδιου στοιχείου χαρακτηρίζονται από τον ίδιο μαζικό αριθμό.

4. Δύο ή περισσότερα άτομα, αν και χαρακτηρίζονται από τον ίδιο μαζικό αριθμό μπορεί να ανήκουν σε διαφορετικά στοιχεία.
5. Η εξωτερική στιβάδα κάθε ατόμου περιλαμβάνει οχτώ ηλεκτρόνια.
6. Τα δύο ηλεκτρόνια στο άτομο του ηλίου ($Z = 2$) έχουν την ίδια περίπου ενέργεια.
7. Για να περιέχει ένα άτομο ηλεκτρόνια στη στιβάδα N θα πρέπει να είναι συμπληρωμένη η ηλεκτρονική του στιβάδα M με 18 ηλεκτρόνια.
8. Η ταξινόμηση των στοιχείων στον περιοδικό πίνακα γίνεται κατά σειρά αυξανόμενου ατομικού τους βάρους.
9. Αν τα ιόντα A^+ και B^- έχουν δομή ευγενούς αερίου, τότε τα στοιχεία A και B είναι αλογόνα.
10. Τα στοιχεία της ίδιας κύριας ομάδας του περιοδικού πίνακα έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονικών στιβάδων.
11. Τα άτομα των στοιχείων της ίδιας περιόδου του Π.Π. έχουν περίπου ίσες ατομικές ακτίνες.
12. Στα άτομα των αλογόνων τα ηλεκτρόνια πλεονάζουν κατά ένα έναντι των πρωτονίων του πυρήνα.
13. Τα στοιχεία της τρίτης περιόδου του Π.Π. έχουν ατομικούς αριθμούς από 11 μέχρι 18.
14. Αν από ένα άτομο ασβεστίου ($Z=20$) αφαιρεθούν δύο ηλεκτρόνια, τότε αυτό μετατρέπεται σε άτομο αργού.
15. Εφαρμόζοντας τον τύπο $2n^2$ βρίσκουμε ότι η τρίτη περίοδος του Π.Π. περιλαμβάνει 18 στοιχεία.

16. Κάθε στοιχείο της IV_A ομάδας του Π.Π. έχει μεγαλύτερο ατομικό αριθμό από όλα τα στοιχεία της III_A ομάδας.
17. Μεταξύ δύο στοιχείων της ίδιας ομάδας του Π.Π. μεγαλύτερο ατομικό αριθμό έχει το στοιχείο που ανήκει σε περίοδο μεγαλύτερης τάξης.
18. Όταν περνάει ηλεκτρικό ρεύμα μέσα από τήγμα NaCl, τότε τα αρχικά ουδέτερα άτομα Na και Cl μετατρέπονται σε Na⁺ και Cl⁻ αντίστοιχα.
19. Η εσωτερική ενέργεια μιας ποσότητας χλωριούχου νατρίου είναι μικρότερη από τη συνολική ενέργεια του χλωρίου και του νατρίου από τα οποία προέκυψε το χλωριούχο νάτριο.
20. Το χλωριούχο νάτριο τήκεται (λιώνει), όταν το ρίξουμε σε νερό που βράζει.
21. Τα στοιχεία της VII_A ομάδας του Π.Π. μπορούν να σχηματίσουν ένα ομοιοπολικό δεσμό.
22. Αν ένα στοιχείο Α σχηματίζει με το καθένα από τα στοιχεία Β και Γ ιοντική ένωση, τότε η ένωση των Β και Γ είναι επίσης ιοντική.
23. Κάθε ιοντική ένωση περιέχει ένα τουλάχιστον μεταλλικό κατιόν, ενώ οι χημικοί δεσμοί σ' αυτή είναι μόνο ιοντικοί.
24. Η ηλεκτρική ουδετερότητα των ιοντικών ενώσεων οφείλεται στο ότι έχουν τον ίδιο αριθμό θετικών και αρνητικών ιόντων.
25. Οι ακτινίδες αποτελούνται κυρίως από υπερουράνια στοιχεία τα οποία θεωρούμε ότι ανήκουν στην ίδια ομάδα και στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα.
26. Το ασβέστιο (Z=20) σχηματίζει μόνο ιοντικές ενώσεις.
27. Δεν υπάρχει μόριο χημικής ένωσης, στο οποίο να περιέχεται το στοιχείο κάλιο (Z=19).

2.8 Συνδυαστικές ερωτήσεις διαφόρων μορφών

1. α) Χαρακτηρίστε κάθε μια από τις παρακάτω προτάσεις με Σ αν αυτή είναι σωστή και με Λ αν είναι λανθασμένη:
Η ατομικότητα της αμμωνίας (NH₃) είναι 4. ()
Η ατομικότητα του ¹⁶₈O είναι 8. ()
Η ατομικότητα του αζώτου είναι 2. ()
Η ατομικότητα του ¹²₆C είναι 12. ()
β) Τι εκφράζει ο αριθμός που δίνεται στο τέλος της κάθε λανθασμένης πρότασης;

2. α) Χαρακτηρίστε στην αντίστοιχη παρένθεση με Σ κάθε σωστή πρόταση και με Λ κάθε λανθασμένη.
Το άτομο του υδρογόνου (¹₁H) είναι το ελαφρύτερο σωματίδιο ύλης που υπάρχει. ()
Τα άτομα του ίδιου στοιχείου είναι όμοια. ()
Τα άτομα του ίδιου στοιχείου έχουν τον ίδιο ατομικό αριθμό. ()
Τα άτομα του ίδιου στοιχείου έχουν τον ίδιο μαζικό αριθμό. ()
Υπάρχουν τόσα διαφορετικά είδη ατόμων, όσα και τα χημικά στοιχεία. ()
β) Να αιτιολογήσετε τον χαρακτηρισμό σας, μόνο για την πρώτη και την τελευταία πρόταση.

3. Τα στοιχεία του περιοδικού πίνακα που βρίσκονται κατά μήκος μιας οριζόντιας γραμμής του, αποτελούν μία αυτού και έχουν:
 - α. τις ίδιες ιδιότητες
 - β. τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα
 - γ. τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονικών στιβάδων
 - δ. τον ίδιο ατομικό αριθμό.

4. Ο παρακάτω πίνακας δίνει μερικές πληροφορίες για τα άτομα τεσσάρων στοιχείων Α, Β, Γ και Δ.

Στοιχείο	Ατομικός αριθμός	Μαζικός αριθμός	Αριθμός ηλεκτρονίων	Αριθμός πρωτονίων	Αριθμός νετρονίων
Α	11	23			
Β		37	17		
Γ			20		20
Δ	17				18

- α) Συμπληρώστε τα κενά του πίνακα.
 β) Κατατάξτε τα στοιχεία κατά σειρά αυξανόμενης μάζας του ατόμου τους.
 γ) Ποια από τα παραπάνω στοιχεία είναι ισότοπα;
5. Τα στοιχεία του Π.Π. που βρίσκονται κατά μήκος της ίδιας κατακόρυφης στήλης του αποτελούν μία αυτού και έχουν:
- παρόμοιες ιδιότητες
 - παραπλήσιο ατομικό αριθμό
 - τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονικών στιβάδων
 - την ίδια ατομική ακτίνα.
6. Όλα τα αλογόνα έχουν ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα και:
- έχουν 7 ηλεκτρονικές στιβάδες
 - έχουν όλα αριθμό οξείδωσης 7
 - ανήκουν στην VII_A ομάδα του Π.Π.
 - είναι συνολικά επτά.
7. Η χημική συμπεριφορά ενός στοιχείου καθορίζεται από τον αριθμό των ηλεκτρονίων που υπάρχουν και από
- Με βάση τα δύο παραπάνω δεδομένα εξηγήστε:
- γιατί όλα τα αλογόνα είναι ηλεκτραρνητικά στοιχεία
 - γιατί το F(Z=9) είναι περισσότερο ηλεκτραρνητικό από το Cl(Z=17).

8. Δίνονται τα άτομα: $^{137}_{56}\text{Ba}$, $^{127}_{53}\text{J}$ και τα αντίστοιχα ιόντα τους Ba^{2+} , J^- με δομή ευγενών αερίων

α) Συμπληρώστε τον επόμενο πίνακα που αναφέρεται στα παραπάνω σωματίδια

	$^{137}_{56}\text{Ba}$	$^{127}_{53}\text{J}$	Ba^{2+}	J^-
Αριθμός ηλεκτρονίων				
Αριθμός πρωτονίων				
Αριθμός νετρονίων				

β) Περιγράψτε τον τρόπο σχηματισμού της ένωσης E μεταξύ των δύο παραπάνω στοιχείων.

γ) Να αναφέρετε τρεις ιδιότητες της ένωσης E.

9. Το αργίλιο (Al) έχει ατομικό αριθμό $Z_1=13$, ενώ το πυρίτιο (Si) έχει ατομικό αριθμό $Z_2=14$. Ένα από τα άγνωστα στοιχεία του οποίου ο Mendeleev προέβλεψε την ύπαρξη ονομάστηκε από αυτόν εκα-αργίλιο. Αργότερα ανακαλύφθηκε στη Γαλλία, ονομάστηκε γάλλιο (Ga) και βρέθηκε ότι είχε ατομικό αριθμό $Z_3=31$.

i) Ποια είναι η κατανομή των ηλεκτρονίων στο άτομο του αργιλίου και του γαλλίου;

ii) Ποια είναι η θέση του γαλλίου στον περιοδικό πίνακα σε σχέση με το αργίλιο;

iii) Ένα άλλο στοιχείο του οποίου ο Mendeleev προέβλεψε την ύπαρξη ονομάστηκε από αυτόν εκαπυρίτιο. Η θέση του στοιχείου αυτού στον Π.Π. είναι:

α. πάνω από το πυρίτιο (ίδια ομάδα, προηγούμενη περίοδος)

β. κάτω από το πυρίτιο (ίδια ομάδα, επόμενη περίοδος)

γ. δεξιά από το πυρίτιο (ίδια περίοδος, επόμενη ομάδα)

δ. αριστερά από το πυρίτιο (ίδια περίοδος, προηγούμενη ομάδα).

iv) Το στοιχείο αυτό ανακαλύφθηκε αργότερα και διαπιστώθηκε ότι ήταν:

α. ο άνθρακας με ατομικό αριθμό 6

β. ο φώσφορος με ατομικό αριθμό 15

γ. το αρσενικό με ατομικό αριθμό 33

δ. το γερμάνιο με ατομικό αριθμό 32.

10. Τα στοιχεία K, Al, Si, C και Na έχουν ατομικούς αριθμούς αντίστοιχα 19, 13, 14, 6 και 11.
- α) Να διατάξετε τα πέντε αυτά στοιχεία κατά σειρά αυξανόμενης ατομικής ακτίνας
..... ,,,,
- β) Να αιτιολογήσετε τη σύγκριση που κάνατε μεταξύ των ατομικών ακτίνων των στοιχείων: C , Si, καθώς και μεταξύ των Si, Al.
11. Το στοιχείο A της τρίτης περιόδου του Π.Π. σχηματίζει με το υδρογόνο την ένωση H_2A .
- α) Υπολογίστε τον ατομικό αριθμό Z του στοιχείου A.
- β) Το στοιχείο B που έχει ατομικό αριθμό Z-3 σχηματίζει με το στοιχείο A την ένωση με μοριακό τύπο, ενώ το στοιχείο Γ με ατομικό αριθμό Z+1 σχηματίζει με το στοιχείο B την ένωση με μοριακό τύπο

2.9. Κριτήρια αξιολόγησης

Παράδειγμα κριτηρίου αξιολόγησης σύντομης διάρκειας

Αντικείμενο εξέτασης: Ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων

Περιοδικός πίνακας

Χρονική διάρκεια: 15 λεπτά (κατά προσέγγιση)

Βαθμολόγηση και περιγραφή στόχων κατά ερώτηση

Ερώτηση	Στόχοι που επιδιώκονται	Βαθμολ.
1	Γνώση κριτηρίων ταξινόμησης των ηλεκτρονίων στις ηλεκτρονικές στιβάδες	4
2	Εύρεση του ατομικού αριθμού στοιχείου με βάση δεδομένα που σχετίζονται με την κατανομή των ηλεκτρονίων του	4
3	Γνώση κριτηρίων κατάταξης των στοιχείων στον περιοδικό πίνακα. Εξαγωγή πληροφοριών από τη μελέτη του Π.Π.	4
4	Γνώση ή εύρεση του αριθμού των στοιχείων στις πέντε πρώτες περιόδους του Π.Π. Εύρεση ατομικού αριθμού στοιχείου από τη θέση του στον Π.Π.	4
5.	Εύρεση της θέσης ενός στοιχείου στον Π.Π. με βάση τον ατομικό του αριθμό.	4

Στοιχεία μαθητή:

Επώνυμο: Όνομα:

Τάξη: Τμήμα: Μάθημα: Ημερομηνία:

Ερωτήσεις:

1. Το μοναδικό ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου ανήκει στη στιβάδα K διότι:
 - α. στη στιβάδα αυτή χαρακτηρίζεται από την περισσότερη δυνατή ενέργεια
 - β. πρέπει να δέχεται τη μικρότερη κατά το δυνατό δύναμη από τον πυρήνα
 - γ. μπορεί το άτομο να μετατρέπεται ευκολότερα σε ιόν και να σχηματίζονται έτσι χημικές ενώσεις
 - δ. χαρακτηρίζεται από το μικρότερο δυνατό ποσό ενέργειας.

2. Για τα πέντε από τα στοιχεία A, B, Γ, Δ, E και Z υπάρχουν οι εξής πληροφορίες:
 - α) η εξωτερική στιβάδα του A είναι η M
 - β) το B έχει συμπληρωμένη την εξωτερική του στιβάδα
 - γ) το Γ έχει τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική του στιβάδα με το οξυγόνο (Z=8)
 - δ) τα ηλεκτρόνια του Δ έχουν όλα την ίδια περίπου ενέργεια
 - ε) στο E υπολείπονται τρία ηλεκτρόνια για να συμπληρωθεί η εξωτερική του στιβάδα.Με βάση τις πληροφορίες αυτές συμπληρώστε τα κενά του πίνακα:

Στοιχείο				Δ		
Ατομικός αριθμός	18	9	17		16	15

3. Με ποιο κριτήριο γίνεται η κατάταξη των στοιχείων στον περιοδικό πίνακα; Τι χαρακτηρίζει τα στοιχεία του Π.Π. που ανήκουν: α) στην ίδια ομάδα και β) στην ίδια περίοδο;

.....

.....

.....

.....

.....

4. Η 1η, 2η, 3η, 4η και 5η περίοδος του περιοδικού πίνακα περιλαμβάνουν αντίστοιχα , , , και στοιχεία.

Η 4η περίοδος περιλαμβάνει τα στοιχεία με ατομικούς αριθμούς από μέχρι

5. Να εξετάσετε σε ποια περίοδο και σε ποια ομάδα του Π. Π. ανήκει το στοιχείο γάλλιο (Ga) με ατομικό αριθμό $Z=31$.

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

Επαναληπτικό κριτήριο αξιολόγησης

Αντικείμενο εξέτασης: Ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων
Περιοδικός πίνακας των στοιχείων
Χημικοί δεσμοί

Χρονική διάρκεια: 45 λεπτά (κατά προσέγγιση)

Βαθμολόγηση και περιγραφή στόχων κατά ερώτηση

Θέμα	Ερώτ.	Στόχοι που επιδιώκονται	Βαθμ.
1ο	1	Γνώση του μαζικού αριθμού.	1
1ο	2	Γνώση πληροφοριών που προκύπτουν από το συμβολισμό των ατόμων.	1
1ο	3	Γνώση ιδιοτήτων ιοντικών ενώσεων	2
1ο	4	Γνώση της έννοιας της ηλεκτραρνητικότητας και της σειράς ηλεκτραρνητικότητας των στοιχείων.	2
1ο	5	Γνώση γραφής μοριακών τύπων ιοντικών ενώσεων.	2
2ο	α	Γνώση της ηλεκτρονιακής κατανομής στα άτομα των στοιχείων.	2
2ο	β	Εύρεση της θέσης των στοιχείων στον Π.Π. με βάση την ηλεκτρονιακή κατανομή των ατόμων τους.	2
2ο	γ	Κατανόηση του ετεροπολικού δεσμού.	2
3ο	α,β	Γνώση και εφαρμογή κανόνων εύρεσης αριθμού οξείδωσης στοιχείων.	3+3

Στοιχεία μαθητή:

Επώνυμο: Όνομα:

Τάξη: Τμήμα: Μάθημα: Ημερομηνία:

ΘΕΜΑ 1ο

1. Ο μαζικός αριθμός ενός ατόμου εκφράζει:
- α. τη μάζα του ατόμου σε g
 - β. το συνολικό αριθμό των πρωτονίων και των ηλεκτρονίων του
 - γ. το συνολικό αριθμό των πρωτονίων και νετρονίων στον πυρήνα του
 - δ. το συνολικό αριθμό πρωτονίων και ηλεκτρονίων στο άτομο
 - ε. τη μάζα του πυρήνα.
2. Τα άτομα: $^{23}_{11}\text{Na}$ και $^{24}_{12}\text{Mg}$ έχουν:
- α. τον ίδιο ατομικό και διαφορετικό μαζικό αριθμό
 - β. τον ίδιο αριθμό νετρονίων
 - γ. τον ίδιο μαζικό και διαφορετικό ατομικό αριθμό
 - δ. δεν ισχύει τίποτε από τα παραπάνω.
3. Ένας κρύσταλλος μιας χημικής ένωσης διαλύθηκε εύκολα στο νερό και το διάλυμα που προέκυψε ήταν ηλεκτρικά αγώγιμο. Το σημείο τήξης αυτής της ένωσης μπορεί να είναι:
- α. $102\text{ }^{\circ}\text{C}$ β. $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ γ. 300K δ. $840\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Να αιτιολογήσετε την επιλογή της σωστής απάντησης.
-
-
-
4. α) Ηλεκτραρνητικότητα ενός στοιχείου ονομάζεται
-
-
- β) Να διατάξετε τα στοιχεία H, Cl, S, F και O κατά σειρά αυξανόμενης ηλεκτραρνητικότητας.

5. Συμπληρώστε σε κάθε κενό του παρακάτω πίνακα το χημικό τύπο της χημικής ένωσης που προκύπτει από την ένωση κάθε κατιόντος με το αντίστοιχο ανιόν.

	F ⁻	S ²⁻	OH ⁻	SO ₄ ²⁻
K ⁺				
Ca ²⁺				
NH ₄ ⁺				

ΘΕΜΑ 2ο

Ένα άτομο του βρωμίου συμβολίζεται: $^{80}_{35}\text{Br}$

- Ποιες πληροφορίες προκύπτουν σχετικά με την ατομική δομή του βρωμίου από τον παραπάνω συμβολισμό;
- Πώς κατανέμονται τα ηλεκτρόνια του βρωμίου σε στιβάδες;
- Σε ποια περίοδο και σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα βρίσκεται το βρώμιο;
- Εξηγήστε το είδος της χημικής ένωσης που σχηματίζει το βρώμιο με το νάτριο (Z=11)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΘΕΜΑ 3ο

- α) Με βάση τους κανόνες που δίνουν τους αριθμούς οξείδωσης των στοιχείων, υπολογίστε τους αριθμούς οξείδωσης του Zn και του Cl στις ενώσεις ZnF_2 και $KClO_3$. Δίνεται ότι στην ένωση $KClO_3$ δεν υπάρχει υπεροξειδικός δεσμός.
- β) Διατυπώστε τους κανόνες που εφαρμόσατε για να απαντήσετε στο προηγούμενο ερώτημα.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο

ΣΤΟΙΧΕΙΟΜΕΤΡΙΑ

4.1 Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Στις παρακάτω ερωτήσεις (1-18) να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Η σχετική ατομική μάζα του Al είναι 27. Αυτό σημαίνει ότι η μάζα ενός ατόμου Al είναι:
 - α. 27g
 - β. 27 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα ενός ατόμου $^{12}_6\text{C}$
 - γ. 27 φορές μεγαλύτερη από το 1/12 της μάζας ενός ατόμου C
 - δ. 27 φορές μεγαλύτερη από το 1/12 της μάζας ενός ατόμου $^{12}_6\text{C}$.

2. Η σχετική ατομική μάζα του οξυγόνου είναι 16. Από αυτό προκύπτει ότι η μάζα ενός μορίου οξυγόνου (O_2) είναι:
 - α. 16 φορές μεγαλύτερη από το 1/12 της μάζας ενός ατόμου $^{12}_6\text{C}$
 - β. 32 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα ενός ατόμου $^{12}_6\text{C}$
 - γ. 32 φορές μεγαλύτερη από το 1/12 της μάζας ενός ατόμου C
 - δ. 32 φορές μεγαλύτερη από το 1/12 της μάζας ενός ατόμου $^{12}_6\text{C}$.

3. Το άτομο ενός στοιχείου A είναι 2 φορές βαρύτερο από το άτομο του $^{12}_6\text{C}$. Αυτό σημαίνει ότι η σχετική ατομική μάζα του στοιχείου A είναι:
α. 2 β. 12 γ. 24 δ. 14.

4. 1mol μορίων NH_3 αποτελείται συνολικά από:
α. 4 άτομα β. 4 μόρια γ. $4N_A$ άτομα δ. $4N_A$ μόρια.

5. Η σχετική ατομική μάζα του C προσδιορίστηκε με μεγάλη ακρίβεια και βρέθηκε ίση με 12,0115 και όχι 12 ακριβώς. Αυτό οφείλεται στο ότι:
- κατά τον ακριβή προσδιορισμό της σχετικής ατομικής μάζας του C λαμβάνεται υπόψη και η μάζα των ηλεκτρονίων του
 - ο υπολογισμός του βάρους του ατόμου $^{12}_6\text{C}$ έγινε στον Ισημερινό, όπου το $g = 9,79 \text{ m/s}^2$, ενώ ο υπολογισμός της σχετικής ατομικής μάζας του C σε τόπο όπου το $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
 - ο φυσικός C αποτελείται και από άλλα ισότοπα πλην του $^{12}_6\text{C}$
 - για διαφορετικό λόγο που δεν αναφέρεται παραπάνω.
6. Η τιμή της σταθεράς του Avogadro (N_A):
- εξαρτάται από τη θερμοκρασία του σώματος για το οποίο μετρήθηκε
 - εξαρτάται από την πίεση του αερίου σώματος για το οποίο μετρήθηκε
 - εξαρτάται από την πίεση και τη θερμοκρασία του σώματος
 - εξαρτάται από άλλους παράγοντες
 - είναι σταθερή και δεν εξαρτάται από κανένα παράγοντα.
7. 0,2mol CH_4 αποτελούνται από:
- $12,04 \cdot 10^{22}$ μόρια CH_4
 - $3,01 \cdot 10^{23}$ μόρια CH_4
 - 3g C και 0,2g H
 - $6,02 \cdot 10^{23}$ άτομα C και $24,08 \cdot 10^{23}$ άτομα H
 - 0,2g CH_4 .
8. Η τιμή της σταθεράς των αερίων (R) εξαρτάται:
- από τη φύση των αερίων
 - από τη θερμοκρασία των αερίων
 - από την πίεση των αερίων
 - από την πίεση και τη θερμοκρασία των αερίων
 - δεν εξαρτάται από κανένα παράγοντα.

9. 4,48L αερίου CO₂ σε πρότυπες συνθήκες (STP)
- i) είναι:
- α. 2mol β. 0,5mol γ. 0,2mol δ. 5mol
- ii) αποτελούνται από:
- α. 12,04 · 10²³ άτομα C και 24,08 · 10²³ άτομα
β. 12,04 · 10²³ μόρια CO₂
γ. 3,01 · 10²⁴ μόρια CO₂
δ. 12,04 · 10²² άτομα C και 24,08 · 10²² άτομα O.
10. Σε δοχείο σταθερού όγκου περιέχεται ορισμένη ποσότητα ενός αερίου, θερμοκρασίας T και πίεσης P. Αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία του αερίου η πίεσή του:
- α. δε θα μεταβληθεί
β. θα αυξηθεί ή θα ελαττωθεί ανάλογα με το είδος του αερίου
γ. θα αυξηθεί
δ. θα ελαττωθεί.
11. Αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία ορισμένης ποσότητας ενός αερίου διατηρώντας σταθερή την πίεσή του, τότε η πυκνότητα του αερίου:
- α. δε θα μεταβληθεί
β. θα αυξηθεί ή θα ελαττωθεί ανάλογα με το είδος του αερίου
γ. θα ελαττωθεί
δ. θα αυξηθεί.
12. Δύο διαλύματα Δ₁ και Δ₂ της ίδιας ουσίας έχουν συγκεντρώσεις C₁ και C₂ αντίστοιχα και ισχύει: C₁ = 2C₂.
- i) Αν αραιώσουμε τα δύο αυτά διαλύματα μέχρι να διπλασιαστεί ο όγκος τους, για τις συγκεντρώσεις C₁' και C₂' αντίστοιχα των αραιωμένων διαλυμάτων θα ισχύει:
- α. C₁' < 2C₂' β. C₁' > 2C₂' γ. C₁' = 2C₂' δ. C₁' < C₂'
- ii) Αν αναμειξουμε τα αραιωμένα διαλύματα για τη συγκέντρωση C' του διαλύματος που θα προκύψει θα ισχύει:
- α. C₁' < C' < C₂' β. C₁' > C' > C₂'
γ. C₁' > C' = C₂' δ. C₁' = C' = 2C₂'.

13. Αν σε μια χημική αντίδραση τόσο τα αντιδρώντα, όσο και τα προϊόντα σώματα αυτής είναι αέρια, τότε:
- ο όγκος των προϊόντων είναι πάντα ίσος με τον όγκο των αντιδρώντων στις ίδιες συνθήκες
 - ο όγκος των αντιδρώντων είναι πάντα μικρότερος από τον όγκο των προϊόντων στις ίδιες συνθήκες
 - ο όγκος των προϊόντων είναι πάντα μικρότερος από τον όγκο των αντιδρώντων στις ίδιες συνθήκες
 - η σχέση ανάμεσα στον όγκο των αντιδρώντων και τον όγκο των προϊόντων εξαρτάται από τη χημική αντίδραση.
14. Ένα διάλυμα HCl εξουδετερώνεται πλήρως από ένα διάλυμα Ca (OH)₂ αν:
- οι όγκοι των δύο διαλυμάτων που αναμειγνύονται είναι ίσοι
 - οι αριθμοί mol του οξέος και της βάσης είναι ίσοι
 - οι μάζες του οξέος και της βάσης είναι ίσες
 - το τελικό διάλυμα περιέχει μία μόνο διαλυμένη ουσία.
15. Διάλυμα Δ₁ NaOH έχει συγκέντρωση C₁, ενώ διάλυμα Δ₂ HCl έχει συγκέντρωση C₂.
- Αν αραιώσουμε ορισμένο όγκο του διαλύματος Δ₁ με διπλάσιο όγκο νερού, τότε για τη συγκέντρωση C₃ του διαλύματος που θα προκύψει θα ισχύει:
 - $C_3 = 2C_1$
 - $C_3 = C_1/2$
 - $C_3 = 3C_1$
 - $C_3 = C_1/3$.
 - Αν το διάλυμα Δ₁ έχει pH = x και το διάλυμα Δ₂ έχει pH = y, για τις τιμές x, y θα ισχύει:
 - $x = 7, y = 7$
 - $x = 7, y < 7$
 - $x > 7, y = 7$
 - $x > 7, y < 7$.
 - Αν αναμείξουμε ίσους όγκους από τα διαλύματα Δ₁ και Δ₂ τότε οι διαλυμένες ουσίες στο διάλυμα που θα προκύψει:
 - είναι μόνο NaCl
 - είναι NaCl και HCl
 - είναι NaCl και NaOH
 - εξαρτώνται από τις τιμές των συγκεντρώσεων C₁ και C₂
 - είναι NaOH και HCl.

16. Αν αναμείξουμε στοιχειομετρικές ποσότητες Cl_2 και H_2 , τότε μετά την ολοκλήρωση της ποσοτικής αντίδρασης $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$, στα προϊόντα θα υπάρχει:

- α. μόνο HCl γ. HCl και Cl_2
 β. HCl και H_2 δ. HCl, Cl_2 και H_2 .

17. Αν ορισμένος όγκος ενός διαλύματος οξέος συγκέντρωσης C_1 εξουδετερώνεται από ίσο όγκο διαλύματος NaOH συγκέντρωσης C_2 , τότε μεταξύ των συγκεντρώσεων C_1 και C_2 των δύο διαλυμάτων:

- α. ισχύει $C_1 < C_2$ γ. ισχύει $C_1 = C_2$
 β. ισχύει $C_1 > C_2$ δ. δε μπορεί να γίνει σύγκριση, διότι η σχέση μεταξύ αυτών εξαρτάται από το είδος του οξέος.

18. Διαθέτουμε τρία διαλύματα οξέων:

Δ_1 : διάλυμα H_2SO_4 συγκέντρωσης C_1 .

Δ_2 : διάλυμα HNO_3 συγκέντρωσης C_2 .

Δ_3 : διάλυμα H_3PO_4 συγκέντρωσης C_3 .

i) Διαπιστώθηκε ότι για την εξουδετέρωση 10mL καθενός από τα τρία αυτά διαλύματα καταναλώθηκε ίδια ποσότητα από ένα διάλυμα KOH. Η διαπίστωση αυτή οδηγεί στο συμπέρασμα ότι:

- α. $C_1 < C_2 < C_3$ γ. $C_2 < C_1 < C_3$
 β. $C_3 < C_1 < C_2$ δ. $C_1 = C_2 = C_3$.

ii) Αν τα τρία παραπάνω διαλύματα Δ_1 , Δ_2 και Δ_3 είχαν την ίδια συγκέντρωση C , τότε οι όγκοι αυτών V_1 , V_2 και V_3 αντίστοιχα που θα εξουδετέρωναν την ίδια ποσότητα KOH, θα συνδέονταν με τις σχέσεις:

- α. $\frac{V_1}{2} = \frac{V_2}{3} = V_3$ γ. $\frac{V_3}{3} = V_2 = \frac{V_1}{2}$
 β. $2V_1 = 3V_2 = V_3$ δ. $2V_1 = V_2 = 3V_3$.

4.2 Ερωτήσεις διάταξης

1. Αν είναι γνωστό ότι το άτομο του Na είναι 23 φορές βαρύτερο από το άτομο του H, να διατάξετε τις παρακάτω ενώσεις κατά σειρά αυξανόμενης σχετικής μοριακής μάζας:
NaH₂PO₄, H₂, PH₃, H₃PO₄, Na₂HPO₄, H₃PO₃ και Na₃PO₄.
2. 4g H₂ περιέχουν α μόρια. 0,5mol O₂ περιέχουν β μόρια. 5,6L NH₃ υπό STP περιέχουν γ μόρια. 46g NO₂ περιέχουν δ μόρια.
Να διατάξετε τους αριθμούς α, β, γ και δ κατά αύξουσα σειρά. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: H:1, N:14, O:16.
3. Σε τέσσερα όμοια δοχεία Α, Β, Γ και Δ περιέχονται αντίστοιχα τα αέρια C₂H₆, O₂, CH₄ και NH₃ και ασκούν την ίδια πίεση στην ίδια θερμοκρασία. Διατάξετε ξανά τα δοχεία αυτά κατά σειρά αυξανόμενης μάζας του αερίου που περιέχουν, με πρώτο το δοχείο που περιέχει το αέριο με τη μικρότερη μάζα.
Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, O:16, H:1, N:14.
4. Σε τέσσερα όμοια δοχεία Α, Β, Γ και Δ περιέχονται αντίστοιχα 2g C₂H₆, 2g O₂, 2g CH₄ και 2g NH₃ και ασκούν την ίδια πίεση στην ίδια θερμοκρασία. Να διατάξετε τα τέσσερα αυτά δοχεία κατά σειρά αυξανόμενου όγκου.
Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, O:16, H=1, N=14.
5. Σε τέσσερα όμοια δοχεία Α, Β, Γ και Δ περιέχονται αντίστοιχα 3g CO, 3g C₂H₂, 3g O₂ και 3g CO₂ στην ίδια θερμοκρασία. Να διατάξετε τα τέσσερα αυτά δοχεία κατά σειρά αυξανόμενης πίεσης που ασκεί το αέριο που περιέχεται σ' αυτά.
Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, H:1, O:16.
6. Σε τρία όμοια δοχεία Α, Β και Γ περιέχονται ίσες μάζες των ενώσεων CH₂O, CO και CH₂O₂ αντίστοιχα σε αέρια κατάσταση και στην ίδια θερμοκρασία. Να διατάξετε τα τρία αυτά δοχεία κατά σειρά αυξανόμενης πίεσης των αερίων που βρίσκονται σ' αυτά.

4.3 Ερωτήσεις αντιστοίχισης

1. Σε τέσσερα δοχεία A, B, Γ και Δ περιέχονται αντίστοιχα: 6,4g O₂, 0,3mol CO₂, 14g N₂ και 0,4mol CH₄ που ασκούν την ίδια πίεση στην ίδια θερμοκρασία.

Να αντιστοιχήσετε κάθε δοχείο της στήλης (I) με τον όγκο του που περιέχεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
A	1L
B	0,4L
Γ	0,6L
Δ	0,8L

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, O:16, H:1, N:14.

2. Να γίνει αντιστοίχιση μεταξύ των στοιχείων που αναφέρονται στις παρακάτω στήλες:

Μάζα αερίου	Αριθμός mol	Όγκος σε STP/L	Αριθμός μορίων
0,4g H ₂	0,5	4,48	$3,0 \cdot 10^{23}$
17,6g CO ₂	0,4	11,20	$2,4 \cdot 10^{23}$
10g Ne	0,2	8,96	$1,2 \cdot 10^{23}$

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: H:1, C:12, O:16, Ne:20.

3. Σε τέσσερα όμοια δοχεία A, B, Γ και Δ περιέχονται αντίστοιχα: 6,4g O₂, 14g N₂, 0,3mol CO₂ και 0,4mol CH₄ στην ίδια θερμοκρασία.

Να αντιστοιχήσετε κάθε δοχείο της στήλης (I) με την πίεση που ασκεί το αέριο που περιέχει και περιλαμβάνεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
A	1atm
B	0,8atm
Γ	0,4atm
Δ	0,6atm

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, N:14, O:16, H:1.

4. Το καθένα από πέντε όμοια δοχεία περιέχει στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας ένα από τα αέρια της στήλης (I) η μάζα του οποίου περιλαμβάνεται στη στήλη (II).

Να αντιστοιχήσετε το κάθε αέριο της στήλης (I) με τη μάζα του που περιέχεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
H ₂	8,8g
CO ₂	3,4g
HCl	0,4g
NH ₃	6,8g
H ₂ S	7,3g

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: H:1, C:12, O:16, N:14, Cl:35,5, S:32.

5. Σε ορισμένες συνθήκες η πυκνότητα του υδρογόνου βρέθηκε ίση με 0,1g/L. Να γίνει αντιστοίχιση μεταξύ του κάθε αερίου της στήλης (I) με την τιμή της πυκνότητάς του που αναφέρεται στη στήλη (II). Οι πυκνότητες και των επτά αερίων μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες.

(I)	(II)
CO ₂	3,2g/L
CH ₄	2,2g/L
SO ₂	0,8g/L
άζωτο	1,6g/L
οξυγόνο	0,2g/L
ήλιο	1,4g/L

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, O:16, H:1, S:32, He:4, N:14.

6. Το καθένα από τα τέσσερα, ίσου όγκου δοχεία Α, Β, Γ και Δ περιέχει 16g κάποιου από τα αέρια CH₄, H₂, O₂ και He.

$$\begin{array}{l} P_1 = 24 \text{ atm} \\ \theta = 270 \text{ }^\circ\text{C} \\ m = 16\text{g}, V \end{array}$$

(Α)

$$\begin{array}{l} P_2 = 3 \text{ atm} \\ \theta = 270 \text{ }^\circ\text{C} \\ m = 16\text{g}, V \end{array}$$

(Β)

$$\begin{array}{l} P_3 = 1,5 \text{ atm} \\ \theta = 270 \text{ }^\circ\text{C} \\ m = 16\text{g}, V \end{array}$$

(Γ)

$$\begin{array}{l} P_4 = 12 \text{ atm} \\ \theta = 270 \text{ }^\circ\text{C} \\ m = 16\text{g}, V \end{array}$$

(Δ)

Με βάση τα δεδομένα που αναγράφονται στα δοχεία, προκύπτει ότι:

Το δοχείο Α περιέχει το αέριο

Το δοχείο Β περιέχει το αέριο

Το δοχείο Γ περιέχει το αέριο

Το δοχείο Δ περιέχει το αέριο

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, H:1, O:16, He:4.

7. Τέσσερα διαλύματα Δ₁, Δ₂, Δ₃ και Δ₄ έχουν ίδιο όγκο V και συγκεντρώσεις 0,20M, 0,40M, 0,50M και 0,80M αντίστοιχα. Να αντιστοιχήσετε κάθε διάλυμα στήλης (I) με τον αριθμό mol της διαλυμένης ουσίας που περιέχει και περιλαμβάνεται στη στήλη (II):

(I)	(II)
Δ ₁	0,08mol
Δ ₂	0,10mol
Δ ₃	0,04mol
Δ ₄	0,16mol

4.4 Ερωτήσεις συμπλήρωσης

1. Ίσοι όγκοι αερίων στις ίδιες συνθήκες και περιέχουν τον ίδιο αριθμό
2. Συμπληρώστε τα κενά του παρακάτω πίνακα, που αφορούν τα αέρια τα οποία αναγράφονται στην πρώτη στήλη.

	m/g	όγκος σε STP/L	αριθμός mol	αριθμός μορίων
CO				$12,04 \cdot 10^{23}$
Cl ₂		11,2		
H ₂ S	34			

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, O:16, Cl:35,5, H:1, S:32.

3. Αν διπλασιάσουμε τον όγκο ορισμένης ποσότητας αερίου διατηρώντας τη θερμοκρασία του σταθερή, η πίεσή του θα Αν διπλασιάσουμε τη θερμοκρασία T ορισμένης ποσότητας αερίου διατηρώντας σταθερό τον όγκο του, η πίεσή του θα Αν διπλασιάσουμε τη θερμοκρασία T ορισμένης ποσότητας αερίου διατηρώντας σταθερή την πίεσή του, ο όγκος του θα
4. Αν αραιώσουμε V₁L ενός διαλύματος συγκέντρωσης C₁ με V₂L νερού, το διάλυμα που προκύπτει θα έχει όγκο V = , ο αριθμός mol της διαλυμένης ουσίας που θα περιέχεται σ' αυτό θα είναι n = και η συγκέντρωσή του θα είναι C₂ =
5. Αν αναμείξουμε V₁L διαλύματος NaOH συγκέντρωσης C₁ = 0,10M με V₂L διαλύματος NaOH συγκέντρωσης C₂ = 0,50M, το διάλυμα που προκύπτει θα έχει όγκο V = και συγκέντρωση C η οποία δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερη από , ούτε μικρότερη από

6. Το N_2 και το H_2 αντιδρούν σε κατάλληλες συνθήκες σύμφωνα με την εξίσωση: $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$
- $0,2\text{mol } N_2$ αντιδρούν μεmol H_2 και παράγονταιmol NH_3
 -L N_2 αντιδρούν μεL H_2 και παράγονται 0,20L NH_3 στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.
 - Αν αναμείξουμε 0,4mol N_2 με 1,2mol H_2 θα αντιδράσουν πλήρως και θα παραχθούν mol NH_3 . Στην περίπτωση αυτή οι αρχικές ποσότητες που αναμείξαμε ονομάζονται
 - Αν αναμείξουμε 0,4mol N_2 με 0,6mol H_2 θα αντιδράσουν πλήρωςmol μεmol και θα παραχθούν mol NH_3 , ενώ θα περισσέψουνmol

4.5 Ερωτήσεις σύντομης απάντησης

- Δώστε τους ορισμούς των παρακάτω εννοιών:
 - Σχετική ατομική μάζα (ή ατομικό βάρος) στοιχείου
 - Σχετική μοριακή μάζα (ή μοριακό βάρος) στοιχείου ή χημικής ένωσης.
- Σε ποιες κατηγορίες σωμάτων αναφέρονται οι έννοιες «σχετική ατομική μάζα» και «σχετική μοριακή μάζα» και πώς ορίζονται οι έννοιες αυτές;
- Τι εννοούμε όταν λέμε ότι η σχετική ατομική μάζα του Fe είναι 56 και τι όταν λέμε ότι η σχετική μοριακή μάζα του H_2O είναι 18;
- Πόσα άτομα περιέχει 1mol ατόμων υδρογόνου και πόσα 1mol μορίων υδρογόνου;
- Πώς ορίζεται ο γραμμομοριακός όγκος των αερίων (V_m) και ποια είναι η τιμή του σε πρότυπες συνθήκες (STP);
- Γράψτε την καταστατική εξίσωση των αερίων και εξηγήστε τι παριστάνει καθένα από τα σύμβολα που αυτή περιλαμβάνει.

7. Χρησιμοποιείστε την καταστατική εξίσωση των αερίων και βρείτε την τιμή και τις μονάδες μέτρησης της σταθεράς των αερίων (R).
8. Πώς μεταβάλλεται η συγκέντρωση (C) ενός διαλύματος όταν το αραιώσουμε; Αν συνεχίζουμε την αραιώση σε ποια οριακή τιμή θα τείνει η τιμή της;
9. Πώς μεταβάλλεται η συγκέντρωση (C) ενός διαλύματος NaCl όταν εξατμίζουμε νερό με σταθερή θερμοκρασία;
10. Τι εκφράζουν οι συντελεστές των χημικών ουσιών σε μια χημική εξίσωση;
11. Πότε λέμε ότι οι δύο ουσίες A και B που αντιδρούν βρίσκονται σε «στοιχειομετρική αναλογία»;

4.6 Ερωτήσεις ανάπτυξης

1. Η μάζα κάθε ατόμου ενός στοιχείου A είναι διπλάσια από τη μάζα του ατόμου $^{12}_6\text{C}$, ενώ το κάθε μόριο μιας ένωσης B είναι 7,5 φορές βαρύτερο από το άτομο του στοιχείου A. Να υπολογίσετε την τιμή της σχετικής ατομικής μάζας του στοιχείου A καθώς και της σχετικής μοριακής μάζας της ένωσης B.
2. Αν η μάζα του μορίου της ένωσης $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ είναι 44 φορές μεγαλύτερη από το $1/12$ της μάζας του ατόμου $^{12}_6\text{C}$ και η μάζα του μορίου της ένωσης HCN είναι 2,25 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα του ατόμου $^{12}_6\text{C}$, να υπολογιστεί η σχετική μοριακή μάζα της ένωσης $\text{C}_3\text{H}_5\text{NO}$.
3. Να εξετάσετε αν υπάρχει στοιχείο με σχετική ατομική μάζα 0,95.

4. Να εξετάσετε ποιο χημικό μέγεθος εκφράζει ο καθένας από τους παρακάτω λόγους:

$$\lambda_1 = \frac{\text{μάζα 12 ατόμων στοιχείου } \Sigma}{\text{μάζα ενός ατόμου } {}^{12}_6\text{C}},$$

$$\lambda_2 = \frac{\text{μάζα ορισμένης ποσότητας στοιχείου } \Sigma}{\text{μάζα ΝΑ μορίων του στοιχείου αυτού}}$$

5. Τι εκφράζει η σταθερά του Avogadro, πώς συμβολίζεται και ποια είναι η τιμή της;

Να υπολογιστεί ο αριθμός μορίων που περιέχονται σε 8,8g CO₂.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, O:16.

6. Να διατυπώσετε την υπόθεση του Avogadro και με βάση την υπόθεση αυτή να αποδείξετε ότι 1mol οποιουδήποτε αερίου σώματος έχει σταθερό όγκο σε σταθερές συνθήκες. Ποια είναι η τιμή του όγκου αυτού σε πρότυπες συνθήκες (STP);

7. α. Από τι εξαρτάται η τιμή του όγκου 1mol αερίου (V_m) και ποια είναι αυτή σε πρότυπες συνθήκες (STP);

β. Να υπολογιστεί ο V_m σε θερμοκρασία 27,3 °C και πίεση 2atm.

8. Χρησιμοποιήστε την καταστατική εξίσωση των αερίων και βρείτε τη σχέση που εκφράζει την πυκνότητα ενός αερίου σε συνάρτηση με την πίεση, τη θερμοκρασία και τη μοριακή του μάζα.

9. Χρησιμοποιήστε την καταστατική εξίσωση των αερίων και βρείτε τη σχέση με την οποία μπορούμε να υπολογίσουμε τη μοριακή μάζα (μοριακό βάρος) ενός αερίου, αν γνωρίζουμε τη μάζα του m, τον όγκο του V, την πίεση P και τη θερμοκρασία T.

10. Ορισμένη ποσότητα αερίου σε θερμοκρασία T_1 έχει όγκο V_1 και ασκεί πίεση P_1 . Η ίδια ποσότητα του αερίου αυτού σε θερμοκρασία T_2 έχει όγκο V_2 και ασκεί πίεση P_2 . Να βρείτε τη σχέση που συνδέει τα μεγέθη T_1 , V_1 , P_1 της μιας κατάστασης του αερίου με τα μεγέθη T_2 , V_2 , P_2 της δεύτερης κατάστασής του.
11. Χρησιμοποιήστε την καταστατική εξίσωση των αερίων για να αποδείξετε ότι για ορισμένη ποσότητα ενός αερίου:
- υπό σταθερή θερμοκρασία η πίεσή του μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα με τον όγκο
 - υπό σταθερό όγκο η πίεσή του μεταβάλλεται ανάλογα με τη θερμοκρασία T .
 - υπό σταθερή πίεση ο όγκος του μεταβάλλεται ανάλογα με τη θερμοκρασία T .
12. Τρία διαλύματα υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) Δ_1 , Δ_2 και Δ_3 έχουν αντίστοιχα περιεκτικότητες 20% w/w, 20% w/v και 2M.
- Τι πληροφορίες δίνουν αυτές οι εκφράσεις περιεκτικότητας για τα τρία διαλύματα;
 - Αν το διάλυμα Δ_1 έχει πυκνότητα 1,15 g/mL, ποιο από τα διαλύματα Δ_1 και Δ_2 είναι πυκνότερο, δηλαδή έχει τη μεγαλύτερη συγκέντρωση;
Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: Na:23, H:1, O:16.
13. Ένα διάλυμα άλατος θερμαίνεται μέχρι να βράσει. Κατά τη διάρκεια του βρασμού του διαλύματος, η συγκέντρωσή του αυξάνεται λόγω εξαέρωσης νερού. Η αύξηση όμως αυτή της συγκέντρωσης του διαλύματος διακόπτεται κάποια χρονική στιγμή, μετά από την οποία αποκτά σταθερή τιμή C_0 , αν και συνεχίζεται ο βρασμός.
- Πώς εξηγείται το φαινόμενο αυτό;
 - Από τι καθορίζεται η τιμή της C_0 ;
14. Διαλύουμε σε ορισμένη ποσότητα νερού 0,1mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$ και 0,1mol HNO_3 ώστε να προκύψει διάλυμα όγκου 2L. Να εξετάσετε:
- Ποιες ουσίες θα υπάρχουν τελικά στο διάλυμα;
 - Ποια θα είναι η συγκέντρωση κάθε μιας απ' αυτές στο διάλυμα;
 - Αν προσθέσουμε στο τελικό διάλυμα μερικές σταγόνες μπλε βάμματος του ηλιοτροπίου, τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα και για ποιο λόγο;

15. Διαθέτουμε τρία διαλύματα Δ_1 , Δ_2 και Δ_3 που περιέχουν αντίστοιχα 1mol HCl, 1mol NaOH και 1mol AgNO_3 .
- i) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που θα πραγματοποιηθούν στις εξής περιπτώσεις:
- αν αναμείξουμε τα διαλύματα Δ_1 και Δ_2 και στο μείγμα που θα προκύψει προσθέσουμε το διάλυμα Δ_3
 - αν αναμείξουμε τα διαλύματα Δ_1 και Δ_3 και στο μείγμα που θα προκύψει προσθέσουμε το διάλυμα Δ_2
 - αν αναμείξουμε τα διαλύματα Δ_2 και Δ_3 και στο μείγμα που θα προκύψει προσθέσουμε το διάλυμα Δ_1 .
- ii) Να αιτιολογήσετε την πραγματοποίηση όλων των παραπάνω αντιδράσεων και να γράψετε ποια θα είναι η διαλυμένη ουσία που θα υπάρχει τελικά στο διάλυμα σε κάθε περίπτωση.

4.7 Ερωτήσεις τύπου "σωστό - λάθος" με αιτιολόγηση

Εξηγήστε αν ισχύουν ή όχι οι προτάσεις που ακολουθούν. Να αναφέρετε σχετικό παράδειγμα, όπου το κρίνετε σκόπιμο.

1. Η σχετική ατομική μάζα ενός στοιχείου είναι μεγαλύτερη ή ίση από τον ατομικό αριθμό του στοιχείου αυτού.
2. Αν τα στοιχεία A και B έχουν αντίστοιχα σχετικές ατομικές μάζες 14 και 16, τότε η σχετική μοριακή μάζα κάθε ένωσης μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων είναι μεγαλύτερη ή ίση με 30.
3. Η σχετική μοριακή μάζα της ένωσης μεταξύ δύο στοιχείων A και B είναι πάντα ίσο με το άθροισμα των σχετικών ατομικών μαζών των δύο αυτών στοιχείων.
4. Μεταξύ δύο χημικών ενώσεων μεγαλύτερη σχετική μοριακή μάζα έχει εκείνη που αποτελείται από τα περισσότερα στοιχεία.

5. Το χλώριο είναι μείγμα των ισοτόπων $^{35}_{17}\text{Cl}$ και $^{37}_{17}\text{Cl}$ με αναλογία ατόμων 3:1 αντίστοιχα. Άρα 1mol χλωρίου έχει μάζα 71g.
6. 1mol μορίων CO_2 περιέχει 1 άτομο C και 2 άτομα O.
7. 1mol μορίων οποιασδήποτε αέριας ουσίας έχει όγκο 22,4L.
8. 2L υδρογόνου σε ορισμένες συνθήκες έχουν τον ίδιο αριθμό μορίων με αυτόν που περιέχεται σε 2L NH_3 στις ίδιες συνθήκες.
9. Η αναλογία των όγκων δύο αερίων στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας είναι ίση με την αναλογία των mol μορίων των αερίων αυτών.
10. Αν διπλασιάσουμε τον όγκο ορισμένης ποσότητας ενός αερίου με σταθερή τη θερμοκρασία, η πίεσή του θα διπλασιαστεί.
11. Για να διπλασιάσουμε ταυτόχρονα τον όγκο και την πίεση ορισμένης ποσότητας ενός αερίου θα πρέπει να διπλασιάσουμε τη θερμοκρασία T.
12. Αν διπλασιάσουμε τη θερμοκρασία T ορισμένης ποσότητας αερίου διατηρώντας σταθερή την πίεσή του, η πυκνότητά του θα υποδιπλασιαστεί.
13. Όταν αραιώσουμε ένα διάλυμα με προσθήκη διαλύτη, η συγκέντρωσή του θα ελαττωθεί.
14. Σε κάθε χημική αντίδραση το πλήθος των mol των ουσιών που παράγονται είναι πάντα ίσο με το πλήθος των mol των ουσιών που αντέδρασαν.
15. Αν σε μια χημική αντίδραση τόσο τα αντιδρώντα, όσο και τα προϊόντα αυτής είναι αέρια σώματα, τότε η ολική πίεση των αερίων πριν και μετά την αντίδραση έχει την ίδια τιμή, εφόσον η αντίδραση πραγματοποιήθηκε σε κλειστό δοχείο με σταθερά τοιχώματα και η θερμοκρασία δε μεταβλήθηκε.

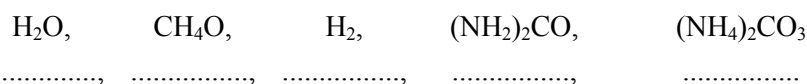
4.8 Συνδυαστικές ερωτήσεις διαφόρων μορφών

1. Η μάζα ενός μορίου CH₄ είναι ίση με:

- α. $6,02 \cdot 10^{23}$ g β. $2,66 \cdot 10^{-23}$ g γ. 16g δ. 0,32g

Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση και αιτιολογήστε την απόρριψη των τριών άλλων.

2. α. Να κατατάξετε κατά σειρά αυξανόμενης σχετικής μοριακής μάζας τα παρακάτω σώματα. Δεν είναι απαραίτητη η γνώση των σχετικών ατομικών μαζών των στοιχείων:



β. Δώστε μια σύντομη εξήγηση για την κατάταξη που κάνατε.

3. Να συμπληρώσετε τα κενά του παρακάτω πίνακα, αφού υπολογίσετε τις σχετικές ατομικές μάζες των τριών στοιχείων (N, O, Ca), με βάση τα δεδομένα που αναγράφονται σ' αυτόν.

μοριακός τύπος	Ca ₃ N ₂	CaO	N ₂ O ₅	Ca(NO ₃) ₂	NO ₂	NO
μοριακή μάζα		56			46	30

4. i) Τα διατομικά στοιχεία A και B έχουν μοριακές μάζες 2 και 28 αντίστοιχα. Η σχετική μοριακή μάζα μιας ένωσης μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων μπορεί να είναι: (βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση)

- α. 12 β. 14 γ. 17 δ. 36,5

ii) Εξηγήστε τους λόγους για τους οποίους απορρίψατε τις υπόλοιπες τρεις απαντήσεις.

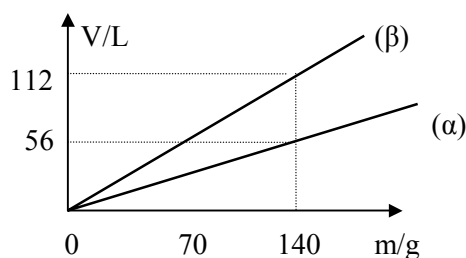
5. i) Ποια ζεύγη από τα παρακάτω αέρια είναι δυνατό να έχουν συγχρόνως την ίδια μάζα, την ίδια πίεση, τον ίδιο όγκο και την ίδια θερμοκρασία;



Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, H:1, O:16, N:14.

ii) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

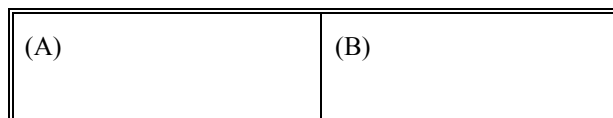
6. Στο παρακάτω σχήμα δίνονται οι γραφικές παραστάσεις (α) και (β) του όγκου των αερίων Α και Β αντίστοιχα μετρημένου σε πρότυπες συνθήκες (STP), σε συνάρτηση με τη μάζα τους.



- i) Να υπολογίσετε τη σχετική μοριακή μάζα του αερίου Α.
 ii) Το αέριο Β στο οποίο αναφέρεται η γραφική παράσταση (β) είναι:
 α. H_2 β. C_2H_4 γ. CO_2 δ. H_2S ε. O_2
 Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.
 Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: H:1, C:12, O:16, S:32.
7. i) Σε θερμοκρασία $0\text{ }^\circ\text{C}$ και πίεση 2atm το υγρό νερό έχει πυκνότητα $\rho = 1\text{g/cm}^3$. Στις συνθήκες αυτές 1mol νερού έχει όγκο:
 α. $22,4\text{L}$ β. $11,2\text{L}$ γ. 17cm^3 δ. 18cm^3 ε. 1cm^3
 ii) Ο όγκος 1mol υδρατμών σε θερμοκρασία $273\text{ }^\circ\text{C}$ και πίεση $0,5\text{atm}$ είναι Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
8. i) 1mol H_2S σε θερμοκρασία $273\text{ }^\circ\text{C}$ και πίεση $0,5\text{atm}$ έχει μάζα:
 α. $8,5\text{g}$ β. 136g γ. 17g δ. 34g
 και καταλαμβάνει όγκο:
 α. $44,8\text{L}$ β. $22,4\text{L}$ γ. $11,2\text{L}$ δ. $89,6\text{L}$
 Βάλτε σε κύκλο τα γράμματα που αντιστοιχούν στις σωστές απαντήσεις.
 ii) Αιτιολογήστε την επιλογή σας για κάθε μία από τις δύο ερωτήσεις.

9. i) Η τιμή του λόγου $\lambda = \frac{\text{όγκος CH}_4 \text{ σε STP}}{\text{όγκος 1 mol H}_2 \text{ σε STP}}$ εκφράζει:
- το λόγο των σχετικών μοριακών μαζών των δύο αερίων
 - τη σταθερά του Avogadro
 - τον αριθμό mol του CH₄
 - τον αριθμό mol του H₂
 - τίποτε απολύτως, διότι ο αριθμητής και ο παρονομαστής του κλάσματος αναφέρονται σε διαφορετικά αέρια.
- Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.
- ii) Δικαιολογήστε την επιλογή σας γι' αυτή την πρόταση.
10. Το μόριο του CO είναι 28 φορές βαρύτερο από το 1/12 της μάζας του ατόμου ¹²C.
- 1 mol CO σε πρότυπες συνθήκες έχει όγκοL, μάζαg και πυκνότητα $\rho = \dots$ g/L.
 - Σε πίεση 1 atm και θερμοκρασία 227 °C η πυκνότητα του CO είναι ρ_1 ενώ σε πίεση 2atm και θερμοκρασία 273K είναι ρ_2 .
Να κατατάξετε τις πυκνότητες ρ , ρ_1 και ρ_2 κατά αύξουσα τιμή.
 - Να αιτιολογήσετε την κατάταξη που κάνατε.
11. i) Ο χώρος (A) όγκου V περιέχει H₂ πίεσης P, πυκνότητας ρ και θερμοκρασίας T, ενώ ο χώρος (B) είναι κενός. Το σύστημα είναι θερμικά μονωμένο.

Δ



Αν τραβήξουμε το διάφραγμα Δ, το υδρογόνο τελικά θα αποκτήσει:

- πίεση P/2, θερμοκρασία T και πυκνότητα 2ρ
- πίεση P/2, θερμοκρασία T και πυκνότητα ρ
- πίεση 2P, θερμοκρασία T και πυκνότητα ρ/2
- πίεση P/2, θερμοκρασία T και πυκνότητα ρ/2
- πίεση P, θερμοκρασία T/2 και πυκνότητα ρ/2

Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

- ii) Αιτιολογήστε την επιλογή σας.

12. i) Διαθέτουμε ένα διάλυμα NaOH (Δ_1) και ένα διάλυμα KOH (Δ_2) της ίδιας συγκέντρωσης C . Για τις % w/v περιεκτικότητες των δύο αυτών διαλυμάτων ισχύει ότι:

α. είναι ίσες

β. είναι μεγαλύτερη του Δ_1

γ. είναι μεγαλύτερη του Δ_2

δ. δεν μπορούμε να τις συγκρίνουμε, διότι δεν είναι επαρκή τα δεδομένα.

Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση και αιτιολογήστε την επιλογή σας

ii) Αν αναμειξουμε ίσους όγκους από τα παραπάνω διαλύματα (Δ_1 και Δ_2), το διάλυμα Δ που θα προκύψει θα έχει συγκεντρώσεις C_1 και C_2 ως προς το NaOH και το KOH, αντίστοιχα, ίσες με:

α. $C_1 = C/2, C_2 = 2C$

γ. $C_1 = 2C, C_2 = 2C$

β. $C_1 = 2C, C_2 = C/2$

δ. $C_1 = C/2, C_2 = C/2$.

Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

13. Ένας μαθητής ανέμειξε στο εργαστήριο διάλυμα NaOH συγκέντρωσης $C_1 = 0,05M$ με διάλυμα NaOH συγκέντρωση $C_2 = 0,2M$. Στη συνέχεια προσπάθησε αρκετές φορές να υπολογίσει τη συγκέντρωση C του διαλύματος που προέκυψε από την ανάμειξη και βρήκε τα εξής τέσσερα διαφορετικά αποτελέσματα:

$$C = 0,4M, \quad C = 0,04M, \quad C = 0,05M \quad \text{και} \quad C = 0,1M$$

i) Ποιες από τις τιμές αυτές έπρεπε να απορρίψει ο μαθητής και για ποιο λόγο;

ii) Αν υποθεθεί ότι η μία από τις τέσσερις απαντήσεις είναι σωστή, τότε για τους όγκους V_1 και V_2 που αναμείχθηκαν ισχύει η σχέση:

α. $V_1 < V_2$

β. $V_1 > V_2$

γ. $V_1 = V_2$.

Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση και αιτιολογήστε την επιλογή σας.

14. Τρία διαλύματα Δ_1 , Δ_2 και Δ_3 περιέχουν αντίστοιχα τα παρακάτω διαλυμένα σώματα: NaHSO_3 , NaOH και NaHSO_4 . Τα τρία αυτά διαλύματα έχουν την ίδια % w/v περιεκτικότητα. Για τις συγκεντρώσεις C_1 , C_2 και C_3 αντίστοιχα των τριών αυτών διαλυμάτων ισχύει:

α. $C_1 = C_2 = C_3$ γ. $C_2 < C_1 < C_3$ β. $C_1 < C_2 < C_3$ δ. $C_3 < C_1 < C_2$.

Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση και αιτιολογήστε την επιλογή σας.

15. Τέσσερα διαλύματα Δ_1 , Δ_2 , Δ_3 και Δ_4 παρασκευάστηκαν ως εξής:

Το διάλυμα Δ_1 με διαβίβαση 2,24L HCl υπό STP σε νερό, οπότε προέκυψε διάλυμα όγκου 1L.

Το διάλυμα Δ_2 με αραιώση 100mL του διαλύματος Δ_1 με 100mL H_2O .

Το διάλυμα Δ_3 με ανάμειξη 100mL του διαλύματος Δ_1 και 100mL του διαλύματος Δ_2 .

Το διάλυμα Δ_4 με διαβίβαση 1,12L HCl υπό STP σε 500mL του διαλύματος Δ_1 , οπότε προέκυψε διάλυμα όγκου 500mL.

α. Να διατάξετε κατά σειρά αυξανόμενης συγκέντρωσης τα τέσσερα αυτά διαλύματα (δεν απαιτούνται για το σκοπό αυτό αριθμητικοί υπολογισμοί).

β. Αντιστοιχήστε το κάθε διάλυμα της στήλης (I) με τις ποσότητες ενός διαλύματος NaOH 0,5M της στήλης (II), έτσι ώστε αν αναμειχθούν τα διαλύματα που αντιστοιχίζονται να προκύπτουν ουδέτερα διαλύματα.

(I)	(II)
100mL διαλύματος Δ_1	20mL
100mL διαλύματος Δ_2	10mL
100mL διαλύματος Δ_3	40mL
100mL διαλύματος Δ_4	15mL

16. i) Αν x mL διαλύματος HCl συγκέντρωσης C εξουδετερώνονται πλήρως από ψ mL διαλύματος Ca(OH)_2 της ίδιας συγκέντρωσης C , τότε για τους αριθμούς x , ψ ισχύει:

α. $x > \psi$ β. $x < \psi$ γ. $x = \psi$ δ. $\psi = 2x$.

Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

ii) Αν αντικατασταθεί το πρώτο από τα παραπάνω διαλύματα με διάλυμα H_3PO_4 της ίδιας συγκέντρωσης C , ποια σχέση θα συνδέει τότε τους αριθμούς x , ψ ; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

17. Ένα διάλυμα HCl (Δ_1) έχει όξινη γεύση, μετατρέπει σε κόκκινο το μπλε βάμμα του ηλιοτροπίου και αντιδρά με ψευδάργυρο ελευθερώνοντας αέριο H_2 . Ένα διάλυμα NaOH (Δ_2) μετατρέπει σε μπλε το κόκκινο βάμμα του ηλιοτροπίου και αντιδρά με HCl.

- i) Πού οφείλονται οι παραπάνω ιδιότητες των διαλυμάτων Δ_1 και Δ_2 ;
- ii) Να αναφέρετε άλλα δύο διαλύματα που να έχουν τις ιδιότητες του Δ_1 και άλλα δύο που να έχουν τις ιδιότητες του Δ_2 , που αναφέρθηκαν παραπάνω.
- iii) Αν τα διαλύματα Δ_1 και Δ_2 περιέχουν 1mol HCl και 1mol NaOH αντίστοιχα και αναμειχθούν, τότε το διάλυμα που θα προκύψει από την ανάμειξη αυτή:
 - α. θα έχει τις ιδιότητες του διαλύματος Δ_1
 - β. θα έχει τις ιδιότητες του διαλύματος Δ_2
 - γ. θα έχει ορισμένες από τις ιδιότητες του Δ_1 και ορισμένες του Δ_2
 - δ. δε θα έχει καμιά από τις ιδιότητες των διαλυμάτων Δ_1 και Δ_2 .

Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση και αιτιολογήστε την επιλογή σας.

18. Στη στήλη (I) περιέχονται οι όγκοι και οι συγκεντρώσεις τεσσάρων διαλυμάτων οξέων οι οποίοι εξουδετερώνονται από τους όγκους ενός διαλύματος NaOH που περιέχονται στη στήλη (III). Η στήλη (II) περιλαμβάνει τον αριθμό mol του κάθε οξέος που περιέχεται στο αντίστοιχο διάλυμα.

(I)	(II)	(III)
όγκος διαλύματος οξέος	αριθμός mol οξέος	όγκος διαλ/τος NaOH
20mL διαλύματος HNO_3 0,2M	0,02	12mL
30mL διαλύματος H_2SO_4 0,1M	0,004	8mL
40mL διαλύματος HCl 0,5M	0,003	40mL
10mL διαλύματος H_3PO_4 0,1M	0,001	6mL

- i) Να γίνει η αντιστοίχιση μεταξύ των στοιχείων των στηλών (I), (II) και (III).
- ii) Να βρεθεί η συγκέντρωση C του διαλύματος NaOH.

4.9 Ασκήσεις - Προβλήματα

1. Να υπολογίσετε:

- τον αριθμό ατόμων οξυγόνου που περιέχονται σε 22g CO₂
- τον όγκο του CO σε STP που περιέχει τον ίδιο αριθμό ατόμων οξυγόνου με αυτόν που περιέχεται στα 22g CO₂
- τη μάζα των υδρατμών που έχει τον ίδιο όγκο σε STP με την παραπάνω ποσότητα CO₂.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, O:16, H:1.

2. 672mL μιας αέριας χημικής ένωσης A που αποτελείται από N και O, μετρημένα σε πρότυπες συνθήκες (STP), έχουν μάζα 1,38g και περιέχουν 0,42g αζώτου. Να υπολογισθούν:

- η σχετική μοριακή μάζα (μοριακό βάρος) του αερίου A
- ο αριθμός mol ατόμων N και ο αριθμός mol ατόμων O που περιέχονται στα 1,38g του αερίου A και
- να βρεθεί ο μοριακός τύπος του αερίου A.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: N:14, O:16.

3. Ο αέρας δεχόμαστε ότι είναι μείγμα που περιέχει N₂ και O₂. 112L αέρα σε πρότυπες συνθήκες έχουν μάζα 144g. Να υπολογισθούν:

- η % w/v περιεκτικότητα του αέρα ως προς το N₂ και ως προς το O₂;
- η % w/w περιεκτικότητα του αέρα ως προς το N₂ και ως προς το O₂;
- η μάζα που έχουν 5,6L αέρα, μετρημένα σε πρότυπες συνθήκες;
- τα συνολικά μόρια των αερίων που περιέχονται σε 11,2L αέρα, μετρημένα σε STP;

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: N:14, O:16.

4. Να υπολογίσετε:

- τον όγκο που καταλαμβάνουν 5,6g CO:
 - σε πρότυπες συνθήκες
 - σε θερμοκρασία 227 °C και πίεση 380mmHg

- ii) την πυκνότητα του CO:
- σε πρότυπες συνθήκες
 - σε θερμοκρασία 227 °C και πίεση 380mmHg
- iii) τον αριθμό μορίων που περιέχονται σε 4,1L CO μετρημένα σε θερμοκρασία 227 °C και πίεση 570mmHg.
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, O:16.
5. Σε δοχείο σταθερού όγκου 16,4L βρίσκεται ένα αέριο χημικό στοιχείο A σε θερμοκρασία 227 °C και πίεση 950mmHg. Το αέριο αυτό έχει μάζα 1g και αποτελείται από $6,02 \cdot 10^{23}$ άτομα. Να υπολογίσετε:
- τη σχετική μοριακή μάζα του αερίου A
 - τον αριθμό μορίων του αερίου A που περιέχονται στο δοχείο
 - τον αριθμό ατόμων που αποτελούν το μόριο του αερίου A. Ποιο κατά την άποψή σας είναι το αέριο A;
 - την πίεση που θα ασκείται στο δοχείο όταν ψυχθεί στους 27 °C.
6. Ορισμένη ποσότητα CO₂ έχει όγκο 600cm³ σε πίεση 4,1atm και θερμοκρασία 27 °C. Να υπολογισθούν:
- η μάζα του CO₂ και ο αριθμός mol των ατόμων του άνθρακα που περιέχεται στην ποσότητα αυτή του CO₂
 - ο όγκος που καταλαμβάνει η παραπάνω ποσότητα του CO₂ σε STP
 - η πυκνότητα του CO₂ i) σε STP και ii) σε πίεση 4,1atm και θερμοκρασία 27 °C.
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, O:16.
7. Μία αέρια χημική ένωση A που αποτελείται από άνθρακα και υδρογόνο (υδρογονάνθρακας) έχει πυκνότητα σε STP, 2,5g/L.
- Ποια είναι η σχετική μοριακή μάζα αυτού του υδρογονάνθρακα A;
 - Πόση είναι η πυκνότητα του υδρογονάνθρακα αυτού σε πίεση 2atm και θερμοκρασία 27 °C;
 - Αν σε κάθε μόριο της ένωσης A περιέχονται 4 άτομα άνθρακα, βρείτε το μοριακό της τύπο.
 - Από πόσα g C και από πόσα g H αποτελούνται 100g του υδρογονάνθρακα A; Σχετικές ατομικές μάζες: C:12, H:1.

8. Σε ένα κενό δοχείο σταθερού όγκου 16,4L εισάγονται 16g οξυγόνου. Να υπολογίσετε:
- την πίεση του οξυγόνου σε θερμοκρασία 27 °C
 - τη θερμοκρασία που πρέπει να αποκτήσει το οξυγόνο, ώστε η πίεσή του να γίνει 0,8atm.
- Δίνεται η σχετική ατομική μάζα του οξυγόνου: 16.
9. Ένα ισομοριακό αέριο μείγμα υδρογόνου και αζώτου έχει μάζα 12g.
- Υπολογίστε τον αριθμό των mol και τη μάζα του κάθε συστατικού του αερίου αυτού μείγματος.
 - Το μείγμα αυτό εισάγεται σε ένα δοχείο Δ και ασκεί πίεση 0,82atm σε θερμοκρασία 47 °C. Πόσος είναι ο όγκος του δοχείου Δ;
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: H:1, N:14.
10. Ένα αέριο μείγμα οξυγόνου - αζώτου μάζας 14,8g έχει όγκο 11,2L σε πρότυπες συνθήκες.
- Πόση είναι η μάζα και ο όγκος του κάθε αερίου σε STP που περιέχεται στο μείγμα;
 - Πόση είναι η πυκνότητα του μείγματος αυτού σε θερμοκρασία 47 °C και πίεση 8,2atm;
 - Να εξηγήσετε πως μπορούμε να διπλασιάσουμε την πυκνότητα του μείγματος αυτού χωρίς να μεταβάλλουμε τη θερμοκρασία του.
- Σχετικές ατομικές μάζες: O:16, N:14.
11. Αέριο μείγμα CO₂ και C₃H₈ έχει μάζα 22g.
- Υπολογίστε τον αριθμό mol του μείγματος καθώς και τον όγκο του σε πρότυπες συνθήκες.
 - Αν από το μείγμα αυτό, το οποίο βρίσκεται σε ένα δοχείο σταθερού όγκου, απομακρύνουμε κατάλληλα το CO₂, χωρίς να μεταβάλλουμε τη θερμοκρασία, διαπιστώνουμε ότι η πίεσή του μειώνεται στο 1/4 της αρχικής της τιμής. Με βάση το δεδομένο αυτό υπολογίστε τη μάζα του κάθε αερίου στο αρχικό μείγμα.
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, O:16, H:1.

12. Διαλύσαμε 5,6L αερίου HCl μετρημένα σε πρότυπες συνθήκες σε νερό και παρασκευάσαμε 500mL διαλύματος Δ.
- Σε 100mL του διαλύματος Δ προσθέσαμε νερό και πήραμε διάλυμα Δ₁ με συγκέντρωση 0,2M.
- Άλλα 100mL του διαλύματος Δ τα αναμείξαμε με 400mL διαλύματος HCl 1M και προέκυψε διάλυμα Δ₂.
- Στα υπόλοιπα 300mL του διαλύματος Δ διαλύσαμε ακόμα μια ποσότητα HCl και παρασκευάσαμε διάλυμα Δ₃ όγκου 300 mL και συγκέντρωση 0,9M. Να βρεθούν:
- η συγκέντρωση του διαλύματος Δ.
 - πόσα mL νερού προσθέσαμε στα 100mL του διαλύματος Δ για την παρασκευή του Δ₁.
 - η συγκέντρωση του διαλύματος Δ₂.
 - η μάζα του HCl που προστέθηκε στα 300mL του διαλύματος Δ για την παρασκευή του διαλύματος Δ₃.
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: H:1, Cl:35,5.
13. Ένα αέριο μείγμα όγκου 5,6L σε πρότυπες συνθήκες, που αποτελείται από H₂ και HCl διαβιβάστηκε σε 200g H₂O, οπότε συγκρατήθηκε μόνο το HCl και προέκυψε διάλυμα όγκου 200mL και μάζας 207,3g. Να βρεθούν:
- η μοριακή κατ' όγκο συγκέντρωση (C) του διαλύματος που προέκυψε.
 - η % v/v σύσταση του αρχικού μείγματος των δύο αερίων.
 - ο όγκος του νερού που πρέπει να προστεθεί στο παραπάνω διάλυμα, ώστε να προκύψει νέο διάλυμα με συγκέντρωση 0,1M.
14. Σε 400mL διαλύματος Δ₁ KOH πυκνότητας 1,1g/mL και περιεκτικότητας 10% w/w διαλύσαμε άλλα 12g καθαρού KOH και προέκυψε διάλυμα Δ₂ με όγκο επίσης 400mL. Να βρεθούν:
- η μάζα του διαλύματος Δ₁
 - η μάζα του KOH που περιέχεται στο διάλυμα Δ₁
 - η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ₂
 - η μοριακότητα κατ' όγκο του διαλύματος Δ₂.
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: K:39, O:16, H:1.

15. Σε ένα φιαλίδιο του εργαστηρίου βρήκαμε 172g NaOH το οποίο διαπιστώσαμε ότι είχε απορροφήσει υγρασία. Ζυγίσαμε 12g απ' αυτό και θερμάνουμε για αρκετή ώρα μέχρι να απομακρυνθεί όλο το νερό. Μετά από τη θέρμανση παρέμεινε καθαρό NaOH μάζας 9g. Τα υπόλοιπα 160g από το NaOH του εργαστηρίου τα διαλύσαμε σε νερό και παρασκευάσαμε διάλυμα με συγκέντρωση $C = 1M$. Να υπολογιστούν:
- το % ποσοστό υγρασίας που περιείχε το ένυδρο NaOH
 - ο όγκος του διαλύματος που παρασκευάσαμε.
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: Na:23, O:16, H:1.
16. Μία φιάλη περιείχε αέρια αμμωνία (NH_3) σε πίεση $P_1 = 2atm$ και θερμοκρασία $27^\circ C$. Διοχετεύσαμε ένα μέρος αυτής της αμμωνίας σε κρύο νερό, όπου διαλύθηκε πλήρως και προέκυψαν 2L διαλύματος συγκέντρωσης 0,1M. Η πίεση στη φιάλη έγινε τελικά $P_2 = 1,18atm$ και η θερμοκρασία παρέμεινε σταθερή. Να βρεθούν:
- ο αριθμός mol NH_3 που αφαιρέσαμε από τη φιάλη
 - ο όγκος της φιάλης.
17. Κατά την αραιώση 300mL ενός διαλύματος Δ_1 H_2SO_4 2M με 200mL νερού προέκυψαν 500mL διαλύματος Δ_2 .
- Πόσα g H_2SO_4 περιέχονται στο διάλυμα Δ_1 ;
 - Ποια είναι η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ_2 ;
 - Με πόσα mL H_2O πρέπει να αραιωθούν 50mL του διαλύματος Δ_2 , ώστε να προκύψει διάλυμα Δ_3 με συγκέντρωση $C_3 = 0,5M$;
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: H:1, S:32, O:16.
18. Διαθέτουμε δύο διαλύματα H_2SO_4 συγκεντρώσεων 0,5M και 2M.
- Πόσα mL από το καθένα από αυτά τα διαλύματα πρέπει να αναμείξουμε για να παρασκευάσουμε 600 mL διαλύματος συγκέντρωσης 1M;
 - Πόσα mL του ενός από τα δύο διαλύματα που διαθέτουμε πρέπει να αραιώσουμε για να παρασκευάσουμε 400 mL ενός άλλου διαλύματος συγκέντρωσης 1,5M.

19. Ο ένυδρος θειικός χαλκός ή γαλαζόπετρα ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), όταν θερμαίνεται μετατρέπεται σε λευκό άνυδρο θειικό χαλκό (CuSO_4). Ο άνυδρος θειικός χαλκός απορροφάει εύκολα νερό και μετατρέπεται ξανά σε γαλάζιο $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Για να εξετάσουμε αν κάποια ποσότητα βενζίνης είναι νοθευμένη με νερό ρίξαμε μια ποσότητα άνυδρου CuSO_4 σε ένα δείγμα αυτής της βενζίνης, οπότε παρατηρήσαμε ότι ο θειικός χαλκός μετατράπηκε από λευκός σε γαλάζιο. Στη συνέχεια ζυγίσαμε 12g άνυδρου θειικού χαλκού, τον ρίξαμε σε 50mL δείγματος της βενζίνης και ανακατέψαμε για αρκετό χρόνο το μείγμα. Απομακρύναμε τη βενζίνη, ζυγίσαμε το γαλάζιο στερεό σώμα που έμεινε και βρήκαμε τη μάζα του ίση με 13,8g. Πόσο % w/v νερό περιέχει αυτή η βενζίνη;

20. i) Να γράψετε τη χημική εξίσωση που περιγράφει την εξουδετέρωση του θειικού οξέος από το καυστικό νάτριο.

ii) Με βάση την εξίσωση αυτή να υπολογίσετε:

α) τον αριθμό mol του θειικού οξέος που αντιδρούν με 0,3 mol καυστικού νατρίου

β) τη μάζα του καυστικού νατρίου που αντιδρά με 0,2 mol θειικού οξέος

γ) τη μάζα του άλατος που προκύπτει από την εξουδετέρωση 16g NaOH με την απαιτούμενη ποσότητα του οξέος.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: Na:23, S:32, H:1, O:16.

21. i) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται κατά τη διαβίβαση περίσσειας αέριας αμμωνίας σε διάλυμα θειικού οξέος.

ii) Με βάση την αυτή να υπολογίσετε:

α) τη μάζα του οξέος που αντέδρασε με 4,48L αμμωνίας σε κανονικές συνθήκες

β) τον όγκο σε STP της αμμωνίας που πρέπει να διαβιβασθεί σε ένα διάλυμα που περιέχει 0,25 mol θειικού οξέος για να το εξουδετερώσει, καθώς και τη μάζα του άλατος που θα παραχθεί από την εξουδετέρωση αυτή.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: H:1, O:16, N:14, S:32

22. Να υπολογίσετε:
- α) τον αριθμό mol του HNO_3 που απαιτούνται για την εξουδετέρωση 5mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$, καθώς και την ποσότητα του άλατος που θα παραχθεί
 - β) τη μάζα του $\text{Al}(\text{OH})_3$ που εξουδετερώνεται πλήρως από 19,6g H_2SO_4
 - γ) τον όγκο σε STP του αέριου HCl που απαιτείται για την εξουδετέρωση 2,8g KOH , καθώς και τη μάζα του άλατος που θα παραχθεί.
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: Al:27, H:1, O:16, S:32, K:39, Cl:35,5.
23. Παρασκευάστηκε το ένυδρο αλάτι $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ με εξουδετέρωση 0,6mol της κατάλληλης βάσης από την απαιτούμενη ποσότητα διαλύματος του κατάλληλου οξέος.
- α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης παρασκευής του παραπάνω άλατος
 - β) Να υπολογίσετε τη μάζα του ένυδρου άλατος που παρασκευάστηκε.
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: Al:27, S:32, H:1, O:16
24. Για την εξουδετέρωση 50mL διαλύματος HNO_3 περιεκτικότητας 12,6% w/v χρησιμοποιήθηκε η κατάλληλη ποσότητα διαλύματος KOH 11,2% w/v.
- α) Πόσα mol HNO_3 περιείχε το διάλυμα HNO_3 που εξουδετερώθηκε;
 - β) Πόσα mL καταναλώθηκαν από το παραπάνω διάλυμα KOH ;
 - γ) Πόση είναι η περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος που προέκυψε μετά την εξουδετέρωση;
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: H:1, N:14, O:16, K:39.
25. 20mL διαλύματος Δ_1 NaOH εξουδετερώνονται από 20mL διαλύματος Δ_2 H_2SO_4 0,5M.
- α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της εξουδετέρωσης.
 - β) Να υπολογίσετε τον αριθμό mol του H_2SO_4 που περιέχονται στο διάλυμα Δ_2 .
 - γ) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ_1 .

26. 40mL διαλύματος Δ_1 H_2SO_4 , εξουδετερώνονται από 50mL διαλύματος Δ_2 KOH 0,4M. Να βρεθούν:
- ο αριθμός των mol του KOH που περιέχονται στο διάλυμα Δ_2
 - η μοριακή κατ' όγκο συγκέντρωση του διαλύματος Δ_1
 - ο όγκος ενός διαλύματος NH_3 0,1M που απαιτείται για την εξουδετέρωση 20mL του διαλύματος Δ_1 .
27. Για την εξουδετέρωση 200mL ενός διαλύματος H_2SO_4 0,6M, χρησιμοποιήθηκε ένα διάλυμα KOH συγκέντρωσης 0,4M.
- Να βρείτε τον αριθμό των mol του H_2SO_4 που περιέχονται στο διάλυμα H_2SO_4 , να γράψετε τη χημική εξίσωση της εξουδετέρωσης και να υπολογίσετε το πλήθος των mol του KOH που καταναλώθηκαν για την εξουδετέρωση αυτή.
 - Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος KOH που καταναλώθηκε.
 - Να υπολογίσετε τη μοριακή κατ' όγκο συγκέντρωση του διαλύματος που προέκυψε μετά την εξουδετέρωση.
28. Κατά την εξουδετέρωση 40mL ενός διαλύματος KOH περιεκτικότητας 11,2% w/v με ένα διάλυμα H_2SO_4 προέκυψε ένα ουδέτερο διάλυμα συγκέντρωσης 0,25M.
- Να υπολογίσετε τη μάζα σε g και τον αριθμό mol του KOH που περιείχε το αρχικό διάλυμα.
 - Να γράψετε τη χημική εξίσωση της εξουδετέρωσης και με βάση αυτή να υπολογίσετε τον αριθμό mol του οξέος που καταναλώθηκε και τον αριθμό mol του άλατος που προέκυψε μετά την εξουδετέρωση.
 - Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος H_2SO_4 που χρησιμοποιήθηκε κατά την εξουδετέρωση.
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες για τα στοιχεία: K:39, H:1, O:16.
29. Αναμείξαμε 400mL διαλύματος HNO_3 0,4M με 100mL διαλύματος NaOH 2M.
- Πόσα mol διαλυμένης ουσίας περιείχε το καθένα από τα δύο αρχικά διαλύματα;
 - Πόσα mol από κάθε διαλυμένη ουσία περιέχει το τελικό διάλυμα;
 - Ποιες είναι οι μοριακές συγκεντρώσεις του τελικού διαλύματος ως προς κάθε διαλυμένη ουσία;

30. Σε 500mL διαλύματος Ca(OH)_2 διαβιβάσαμε 1,12L αέριου HCl σε STP και προέκυψε ένα ουδέτερο διάλυμα Δ όγκου 500mL.
- α) Ποια ήταν η συγκέντρωση του αρχικού διαλύματος Ca(OH)_2 ;
 - β) Ποια είναι η περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος που προέκυψε τελικά; Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: Ca:40, Cl:35,5.
31. Για να εξουδετερωθούν 250mL ενός διαλύματος $\Delta_1 \text{H}_2\text{SO}_4$ καταναλώθηκαν 150mL διαλύματος $\Delta_2 \text{KOH}$ 0,2M.
- α) Πόσα mol διαλυμένης ουσίας περιείχε το καθένα από τα διαλύματα Δ_1 και Δ_2 και ποια ήταν η συγκέντρωση του διαλύματος Δ_1 ;
 - β) Πόση είναι η μοριακή συγκέντρωση του τελικού διαλύματος και πόση θα είναι η μάζα του στερεού υπολείμματος που θα προκύψει, αν απομακρύνουμε με εξάτμιση όλη την ποσότητα του νερού; Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: K:39, S:32, H:1, O:16.
32. Σε ένα ποτήρι με νερό ρίχνουμε μια ποσότητα Ca(OH)_2 (ασβέστη). Ανακατεύουμε καλά το μείγμα και στη συνέχεια το αφήνουμε για λίγα λεπτά μέχρι να καθιζήσει όλη η ποσότητα του αδιάλυτου Ca(OH)_2 . Από το διαυγές διάλυμα που βρίσκεται πάνω από το ίζημα παίρνουμε με ένα σιφόνι 25mL, το ρίχνουμε σε μία κωνική φιάλη και το εξουδετερώνουμε με διάλυμα HCl 0,1M. Για την εξουδετέρωση αυτή καταναλώνουμε 20mL διαλύματος. Να βρεθούν:
- α) η διαλυτότητα σε g/L του Ca(OH)_2
 - β) ο όγκος ενός κορεσμένου διαλύματος Ca(OH)_2 , που μπορεί να εξουδετερώσει την ίδια ποσότητα HNO_3 , με αυτή που εξουδετερώνεται από 20mL διαλύματος KOH , 1M.
- Σχετικές ατομικές μάζες στοιχείων: Ca:40, H:1, O:16.

33. Τα στοιχεία της πρώτης στήλης περιέχουν τους όγκους ενός διαλύματος NaOH, 0,2M που απαιτούνται για την εξουδετέρωση ενός διαλύματος H₂SO₄, 0,5M, του οποίου οι απαιτούμενοι όγκοι περιέχονται στη δεύτερη στήλη.

Όγκος διαλύματος NaOH 0,2M	Όγκος διαλύματος H ₂ SO ₄ 0,5M
x mL	4 mL
100 mL	x mL
50 mL	10 mL

- α) Να γίνει η αντιστοίχιση μεταξύ των στοιχείων της πρώτης και της δεύτερης στήλης.
 β) Να βρεθεί η τιμή του x.
34. Σε τέσσερα μπουκάλια ενός εργαστηρίου περιέχονται τα υγρά A, B, Γ και Δ όπου:
 A: 400mL διαλύματος HNO₃ 0,5M
 B: 25g H₂SO₄ περιεκτικότητας 98% w/w
 Γ: 100mL διαλύματος H₃PO₄ περιεκτικότητας 9,8% w/v
 Δ: 500g διαλύματος HBr περιεκτικότητας 6,28% w/w.
 α) Να υπολογίσετε τον αριθμό mol του οξέος, που περιέχεται σε κάθε διάλυμα.
 β) Να διατάξετε τα οξέα A, B, Γ και Δ ανάλογα με την ποσότητα του NaOH που μπορούν να εξουδετερώσουν, ξεκινώντας από το οξύ που αντιδρά με τη μικρότερη ποσότητα NaOH.
 1....., 2....., 3....., 4.....
 Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: H:1, N:14, O:16, S:32, P:32, Br:80.

35. Για να εξουδετερωθούν 50mL ενός διαλύματος κάποιου οξέος A, συγκέντρωσης 0,2M, καταναλώθηκαν 20mL από ένα διάλυμα NaOH, 1M.
- i) Το οξύ A μπορεί να είναι:
- | | |
|------------------|---------------------|
| α. το θειικό οξύ | β. το νιτρικό οξύ |
| γ. το υδροχλώριο | δ. το φωσφορικό οξύ |
- Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση και αιτιολογήστε την επιλογή σας.
- ii) Υπολογίστε τον όγκο NH₃ που απαιτείται σε πρότυπες συνθήκες για την εξουδετέρωση άλλων 50mL από το παραπάνω διάλυμα του οξέος A.

36. Αναμείχθηκαν 40mL ενός διαλύματος Δ_1 KOH, με 60mL διαλύματος Δ_2 HNO₃ και αραιώθηκε το διάλυμα που προέκυψε με 300mL νερό. Για να εξουδετερωθούν 100mL από το αραιωμένο διάλυμα Δ_3 , καταναλώσαμε 5mL από το διάλυμα Δ_1 .
- α) Να βρείτε το λόγο των συγκεντρώσεων C_1/C_2 των διαλυμάτων Δ_1 και Δ_2 .
β) Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Δ_1 και Δ_2 για να προκύψει ουδέτερο διάλυμα;
37. Στον αποστακτήρα μιας αποστακτικής συσκευής βάλαμε 520mL διαλύματος HCl, 0,1M. Θερμάναμε το διάλυμα και διαβιβάσαμε το μείγμα των υδρατμών και του υδροχλωρίου που προέκυψε σε ένα ποτήρι που περιείχε κρύο νερό. Όταν διακόψαμε το πείραμα, παρέμειναν στον αποστακτήρα 500mL ενός διαλύματος Δ_1 , ενώ το ποτήρι περιείχε 200mL ενός διαλύματος Δ_2 . Από το διάλυμα Δ_1 πήραμε 100mL, τα οποία εξουδετερώσαμε με 4mL διαλύματος NaOH, 0,1M.
- α) Πόσα mol HCl παρέμειναν στον αποστακτήρα;
β) Ποια είναι η συγκέντρωση του διαλύματος Δ_2 ;
38. Ένα δοχείο σταθερού όγκου περιέχει 0,4mol αερίου HCl σε πίεση 0,8atm. Στο δοχείο αυτό εισάγουμε αέρια αμμωνία, ενώ διατηρούμε με κατάλληλο τρόπο σταθερή τη θερμοκρασία.
- α) Πόση θα γίνει η πίεση του συστήματος, όταν εισαχθούν στο δοχείο 0,1mol NH₃;
β) Πόσα mol NH₃ πρέπει να εισαχθούν στο δοχείο, ώστε η πίεση του συστήματος να γίνει 0,2atm; (να εξετάσετε δύο περιπτώσεις).
Υπενθυμίζεται ότι το χλωριούχο αμμώνιο είναι στερεό.
39. Ένα δοχείο σταθερού όγκου περιέχει άγνωστη ποσότητα αέριας αμμωνίας. Εισάγουμε στο δοχείο αυτό αέριο HCl με αργό ρυθμό, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία, ενώ μετράμε συνεχώς την πίεση του συστήματος. Παρατηρήθηκε ότι, όταν η ποσότητα του HCl που εισήχθη στο δοχείο ήταν 0,8mol, η πίεση αυτού απέκτησε την ίδια τιμή με αυτή που είχε όταν είχαν εισαχθεί 0,2mol HCl.
- α) Να εξηγήσετε αυτό το φαινόμενο.
β) Να βρείτε τον αριθμό των mol της NH₃ που περιείχε αρχικά το δοχείο πριν εισαχθεί σ' αυτό HCl.

40. Για την εξουδετέρωση 50mL ενός διαλύματος Δ HNO_3 , χρησιμοποιήθηκαν 2,8g οξειδίου του ασβεστίου.
- Ποια είναι η μοριακή κατ' όγκο συγκέντρωση του διαλύματος Δ;
 - Πόσα g του καθενός από τα οξείδια Na_2O και BaO εξουδετερώνουν από 50mL του διαλύματος Δ;
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: Na:23, Ca:40, Ba:137, O:16.
41. Τα οξείδια Na_2O , K_2O , BaO και CaO , όπως είναι γνωστό, αντιδρούν με το νερό και σχηματίζουν τις αντίστοιχες βάσεις.
- Γράψτε τις χημικές εξισώσεις που αποδίδουν τα παραπάνω χημικά φαινόμενα.
 - Υπολογίστε τη μάζα του καθενός από αυτά τα οξείδια που απαιτείται, για να παρασκευασθούν από 5L διαλύματος της αντίστοιχης βάσης συγκέντρωσης 0,04M.
42. Ένα κομμάτι νάτριο αφέθηκε στον αέρα, οπότε ένα μέρος του οξειδώθηκε προς Na_2O . Ζυγίσαμε μετά το κομμάτι αυτό και βρήκαμε τη μάζα του ίση με 24,6g. Μετά το ρίξαμε σε νερό, οπότε ελευθερώθηκε ένα αέριο Α όγκου 8,96L σε STP και προέκυψε διάλυμα Δ όγκου 500mL.
- Γράψτε τις χημικές εξισώσεις όλων των χημικών φαινομένων που πραγματοποιήθηκαν.
 - Υπολογίστε τη μάζα του στερεού πριν και μετά την οξείδωση και το % ποσοστό του νατρίου που οξειδώθηκε.
 - Βρείτε τη μοριακή κατ' όγκο συγκέντρωση του διαλύματος Δ.
 - Υπολογίστε τον όγκο ενός διαλύματος H_2SO_4 , 2M που απαιτείται για την εξουδετέρωση του διαλύματος Δ.
- Σχετικές ατομικές μάζες στοιχείων: Na:23, O:16, H:1

43. 19,5g Zn αντιδρούν με 500mL διαλύματος Δ_1 HCl, οπότε παράγεται αέριο A και διάλυμα Δ_2 όγκου 500mL με pH = 7. Όλη η ποσότητα του αερίου A αντιδρά πλήρως με περίσσεια N_2 και παράγεται αέριο B, το οποίο διαβιβάζεται σε 500 mL διαλύματος Δ_3 H_2SO_4 2M και προκύπτουν 500mL διαλύματος Δ_4 .
- Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις οι οποίες περιγράφουν τα παραπάνω χημικά φαινόμενα.
 - Να βρείτε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ_1 .
 - Να βρείτε ποιες ουσίες περιέχει το διάλυμα Δ_4 και τη συγκέντρωσή τους στο διάλυμα αυτό.
- Δίνεται η σχετική ατομική μάζα του Zn ίση με 65.
44. Κράμα Cu - Zn μάζας 19,2g προστίθεται σε 400mL διαλύματος HCl 2M, οπότε αρχίζει να ελευθερώνεται ένα αέριο το οποίο συλλέγεται σε κενό δοχείο Δ όγκου 2L. Όταν σταματήσει η έκλυση αερίου, έχει παραμείνει στο διάλυμα μια ποσότητα αδιάλυτου στερεού, ενώ το αέριο στο δοχείο Δ ασκεί πίεση 1,23atm σε θερμοκρασία 27 °C.
- Να γράψετε τη χημική εξίσωση που περιγράφει το χημικό φαινόμενο στο οποίο οφείλεται η έκλυση αερίου.
 - Να βρείτε τον αριθμό mol του αερίου που ελευθερώθηκε.
 - Να βρείτε τη συγκέντρωση του τελικού διαλύματος ως προς κάθε διαλυμένη ουσία που περιέχει.
 - Να βρείτε την % κατά βάρος περιεκτικότητα του κράματος.
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: Cu:63,5, Zn:65.
45. Αναφλέξαμε ένα κομμάτι λευκού φωσφόρου στον ατμοσφαιρικό αέρα και διαβιβάσαμε τους ατμούς του πεντοξειδίου του φωσφόρου που προέκυψαν σε νερό. Οι ατμοί αντέδρασαν πλήρως με το νερό και σχηματίστηκε ένα διάλυμα οξέος όγκου 400mL. Από το διάλυμα αυτό πήραμε 100mL και για να το εξουδετερώσουμε καταναλώσαμε 20mL διαλύματος KOH 0,5M.
- Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις οι οποίες περιγράφουν τα παραπάνω χημικά φαινόμενα.
 - Να υπολογίσετε τη μοριακή κατ' όγκο συγκέντρωση (C) του διαλύματος του οξέος που παράχθηκε.
 - Να υπολογίσετε τη μάζα του P που κάηκε.
- Σχετική ατομική μάζα P:31.

4.10 Κριτήρια αξιολόγησης

Παράδειγμα ωριαίου κριτηρίου αξιολόγησης

Αντικείμενο εξέτασης: Ατομικό - μοριακό βάρος, mol, γραμμομοριακός όγκος, καταστατική εξίσωση αερίων, συγκέντρωση διαλύματος, στοιχειομετρικοί υπολογισμοί.

Στοιχεία μαθητή:

Επώνυμο: Όνομα:

Τάξη: Τμήμα:

Μάθημα:

Ημερομηνία:

ΘΕΜΑ 1ο

1. Το φυσικό χλώριο είναι μείγμα δύο ισοτόπων με μαζικούς αριθμούς 35 και 37 και το ατομικό του βάρος είναι 35,5. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η μάζα κάθε ατόμου του φυσικού χλωρίου είναι:
 - α. 35,5g
 - β. 35,5 φορές μεγαλύτερη από το 1/12 της μάζας του ατόμου $^{12}_6\text{C}$
 - γ. 35 ή 37 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα του ατόμου $^{12}_6\text{C}$
 - δ. 35 ή 37 φορές μεγαλύτερη από το 1/12 της μάζας του ατόμου $^{12}_6\text{C}$.Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.
2. Το μόριο μιας χημικής ένωσης είναι 5 φορές βαρύτερο από το άτομο $^{12}_6\text{C}$.
Απ' αυτό συμπεραίνουμε ότι:
 - α. η μάζα ενός μορίου της χημικής ένωσης είναι 60g
 - β. η σχετική μοριακή μάζα της χημικής ένωσης είναι 60
 - γ. η σχετική μοριακή μάζα της χημικής ένωσης είναι 60g
 - δ. η μάζα ενός μορίου της χημικής ένωσης είναι 60.Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

3. 1 mol μορίων κάθε ουσίας περιέχει μόρια. Όταν δύο αέρια καταλαμβάνουν ίσους όγκους στις ίδιες συνθήκες πίεσης και αποτελούνται από τον ίδιο Από τα παραπάνω προκύπτει ότι σε ορισμένες συνθήκες ο όγκος 1 mol (V_m) οποιουδήποτε αερίου έχει τιμή.
Σε πρότυπες συνθήκες ο V_m όλων των αερίων είναι

4. Να κάνετε την αντιστοίχιση των στοιχείων που περιέχονται στις στήλες I, II, III και IV.

(I)	(II)	(III)	(IV)
<u>αριθμός mol αερίου</u>	<u>μάζα αερίου</u>	<u>αριθμός μορίων</u>	<u>όγκος σε STP</u>
0,25 mol CH_4	4g	$6,02 \cdot 10^{23}$	5,6L
0,5 mol C_2H_2	17g	$3,01 \cdot 10^{23}$	22,4L
1 mol NH_3	13g	$1,505 \cdot 10^{23}$	11,2L

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, H:1, N:14.

ΘΕΜΑ 2ο

1. Εξηγήστε αν η παρακάτω πρόταση είναι σωστή ή λανθασμένη. «Αν διπλασιάσουμε τον όγκο ορισμένης ποσότητας ενός αερίου διατηρώντας τη θερμοκρασία σταθερή, η πίεσή του θα διπλασιαστεί».

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Πέντε όμοια δοχεία Α, Β, Γ, Δ και Ε περιέχουν αντίστοιχα τα αέρια: C_3H_6 , H_2 , C_2H_4 , CH_4 και C_2H_6 , με την ίδια πίεση και ίδια θερμοκρασία.

α) Να διατάξετε τα πέντε αυτά αέρια κατά σειρά αυξανόμενης μοριακής μάζας.

.....,,,,

β) Εξετάστε ποιο από τα πέντε παραπάνω δοχεία περιέχει μεγαλύτερη μάζα αερίου.

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

ΘΕΜΑ 3ο

4,48L αέριας NH_3 διαλύονται σε νερό και προκύπτει διάλυμα Δ_1 όγκου 200mL. 50mL από το διάλυμα Δ_1 αραιώνονται με προσθήκη νερού και προκύπτει διάλυμα Δ_2 συγκέντρωσης 0,2M. Να υπολογιστούν:

α) η συγκέντρωση του διαλύματος Δ_1

β) ο όγκος του νερού (σε mL) με τον οποίο αραιώθηκε το διάλυμα Δ_1

γ) ο αριθμός mol HCl που απαιτούνται για την πλήρη εξουδετέρωση 50mL του διαλύματος Δ_1 .

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

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

Στοιχεία κριτηρίου σύντομης διάρκειας

Ερωτ.	Είδος	Προβλ. Χρόνος	Επίπεδο δυσκολίας	Διδακτικοί στόχοι που αξιολογούνται	Προτειν. Βαθμολογία
1.1	Πολλής επιλογής	2 min	B	Κατανόηση των εννοιών: ατομική μάζα και ισότοπα	1,5
1.2	Πολλής επιλογής	2 min	B	Κατανόηση της έννοιας μοριακή μάζα	1,5
1.3	Συμπλήρωσης	3 min	A	Γνώση του γραμμομοριακού όγκου αερίων	1,5
1.4	Αντιστοιχισής	5 min	B	Γνώση των σχέσεων μεταξύ του mol, της μάζας, του αριθμού μορίων και του όγκου σε STP	1,5
2.1	Σ-Λ με αιτιολόγηση	5 min	B	Ικανότητα εφαρμογής της καταστατικής εξίσωσης των αερίων	3
2.2	Συνδ/σμού	8 min	Γ	Κατανόηση της έννοιας μοριακή μάζα και ικανότητα εφαρμογής της καταστατικής εξίσωσης των αερίων	4
3	Ανάπτυξης	20 min	B	Κατανόηση της έννοιας συγκέντρωση διαλύματος και ικανότητα εφαρμογής του νόμου αραίωσης ενός διαλύματος και στοιχειομετρικού υπολογισμού.	7

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

1. Σε 500ml υδατικό διάλυμα περιέχονται 8g διαλυμένης ουσίας A. Αν η πυκνότητα του διαλύματος είναι 0,8g/ml και $M_r(A)=40$. Να βρείτε : α) την %w/v, β) %w/w, γ) C=; δ) τη μάζα του νερού στο διάλυμα.
2. Ένα υδατικό διάλυμα έχει όγκο 400ml και η περιεκτικότητα της διαλυμένης ουσίας A είναι 8% w/v. Αν η πυκνότητα του διαλύματος είναι 1,25g/ml και $M_r(A)=16$, να βρείτε: α) τη μάζα της ουσίας A, β) τη συγκέντρωση του διαλύματος, γ) την % w/w.
3. Σε 400 ml υδατικό διάλυμα περιέχονται 10g διαλυμένης ουσίας A. Αν η πυκνότητα του διαλύματος είναι 1,25 g/ml και $M_r(A)=20$, να βρείτε: α) την %w/v, β) τη συγκέντρωση του διαλύματος, γ) την % w/w, δ) τη μάζα του νερού.
4. Υδατικό διάλυμα έχει όγκο 800ml και συγκέντρωση 0,5M σε ουσία A. Αν η πυκνότητα του διαλύματος είναι 1,25g/ml και $M_r(A)=25$. Να βρείτε:
Α. τη μάζα της ουσίας A, Β. την %w/v, Γ. την %w/w.
5. Υδατικό διάλυμα περιέχει 15g ουσίας A και έχει όγκο 400ml. Αν $M_r(A)=60$. Να βρείτε: α. την %w/v. β. τη συγκέντρωση του διαλύματος. γ. τη συγκέντρωση του διαλύματος μετά τη προσθήκη 100ml ml νερού.
6. Υδατικό διάλυμα Δ1 με $C_1=0,2M$ και $V_1=200ml$ αναμειγνύεται με άλλο διάλυμα Δ2 με $C_2=0,5M$ και $V_2=300ml$. Να βρεθεί η συγκέντρωση του διαλύματος που προκύπτει.
7. Με ποιά αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε δυο διαλύματα με συγκεντρώσεις $C_1=0,1M$ και $C_2=0,5M$ ώστε να προκύψει διάλυμα με συγκέντρωση 0,2M
8. Ποιός είναι ο όγκος του νερού που πρέπει να προστεθεί σε 500ml υδατικού διαλύματος με $C_1=0,4M$ ώστε η συγκέντρωση να γίνει 0,1M.
9. Ποιός είναι ο όγκος του νερού που πρέπει να εξατμιστεί από 800ml υδατικού διαλύματος με συγκέντρωση 0,2M ώστε η συγκέντρωση να γίνει 0,5M.
10. Υδατικό διάλυμα Δ1 με $C_1=0,1M$ και $V_1=100ml$ αναμειγνύεται με άλλο διάλυμα Δ2 της ίδιας διαλυμένης ουσίας με $C_2=0,4M$. Να βρεθεί το V_2 ώστε το τελικό διάλυμα να έχει συγκέντρωση 0,3M.
11. Να συγκρίνετε τη ποσότητα του οινόπνεύματος που υπάρχει σε 500ml μύρας 5⁰ και σε 750ml κρασιού 12⁰. Πόσα ml του κρασιού περιέχουν την ίδια ποσότητα οινόπνεύματος που υπάρχει σε 500ml μύρας.

2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

1. Να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας:

	${}_1\text{H}$	${}_3\text{Li}$	${}_6\text{C}$	${}_7\text{N}$	${}_8\text{O}$	${}_{12}\text{Mg}$	${}_{13}\text{Al}$	${}_{17}\text{Cl}$	${}_{35}\text{Br}$
K									
L									
M									
N									
Περίοδος									
Ομάδα									

2. Να κάνετε τους χημικούς δεσμούς μεταξύ των;

- a) $\text{H}\dots\text{O}$, b) $\text{H}\dots\text{Li}$, c) $\text{C}\dots\text{H}$, d) $\text{C}\dots\text{O}$, e) $\text{Mg}\dots\text{O}$, f) $\text{Li}\dots\text{Cl}$, g) $\text{Al}\dots\text{Br}$, h) $\text{N}\dots\text{H}$
 j) $\text{Cl}\dots\text{Cl}$, k) $\text{O}\dots\text{O}$.

3. Το στοιχείο X είναι αλκάλιο της 3^{ης} περιόδου και το Ψ είναι αλογόνο της 2^{ης} περιόδου

A) Να βρείτε τον ατομικό αριθμό των X και Ψ.

B) Να περιγράψετε το χημικό δεσμό μεταξύ των X και Ψ.

4. Το στοιχείο X βρίσκεται στη 3^η περίοδο και 17^η ομάδα του περιοδικού πίνακα και το στοιχείο Ψ στη 2^η περίοδο και 15^η ομάδα.

A) Να βρείτε τον ατομικό αριθμό των X και Ψ.

B) Να περιγράψετε το χημικό δεσμό μεταξύ των X και Ψ.

5. Να συμπληρωθεί ο πίνακας:

	A	B	Γ	Δ	E	Z
K						
L		7				
M		-		18		8
N		-		6		-
Περίοδος	3	2	3		3	
Ομάδα	1		2		15	

Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

1. Το στοιχείο X έχει 15e και τα νετρόνια του πυρήνα είναι κατά 1 περισσότερα από τα πρωτόνια. Να βρείτε:

α) τον ατομικό αριθμό, β) το μαζικό αριθμό του στοιχείου X.

2. Το στοιχείο X έχει μαζικό αριθμό $A=71$ και τα νετρόνια είναι κατά 5 περισσότερα από τα πρωτόνια. Να βρείτε:

α) τον ατομικό αριθμό, β) τον αριθμό των p, e, n.

3. Το κατιόν X^{2+} έχει 21e και τα νετρόνια είναι κατά 2 περισσότερα από τα πρωτόνια. Να βρείτε :

α) τον ατομικό αριθμό, β) τον μαζικό αριθμό γ) αριθμό p,n.

4. Το ανιόν X^- έχει 45 νετρόνια και τα πρωτόνια είναι 3 λιγότερα από τα νετρόνια. Να βρείτε :

α) τον ατομικό αριθμό, β) τον μαζικό αριθμό γ) αριθμό p, e.

5. Να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας:

	A	B	Γ	Δ	E	Z^+	H^{2-}	Θ^{2+}
Z	15			41		11		
A	31		50		72		32	
P		21					16	
n		23		24		12		23
e			22		34			20

ΓΙΩΡΓΟΣ ΓΙΑΝΝΑΚΗΣ