

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΘΕΜΑ 1

Για τις προτάσεις 1.1 έως και 1.4 να γράψετε τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

- 1.1. Το μόριο ενός χημικού στοιχείου αποτελείται:
- α) από όμοια άτομα.
 - β) από περισσότερα από ένα άτομα.
 - γ) από διαφορετικά είδη ατόμων.
 - δ) από δύο όμοια άτομα.
- 1.2. Τα πολυατομικά ανιόντα είναι:
- α) φορτισμένα άτομα.
 - β) αρνητικά φορτισμένα άτομα.
 - γ) αρνητικά φορτισμένα συγκροτήματα ατόμων.
 - δ) θετικά φορτισμένα συγκροτήματα ατόμων.
- 1.3. Το άτομο του χημικού στοιχείου $^{14}_6\text{C}$:
- α) περιέχει 14 πρωτόνια στον πυρήνα του.
 - β) περιέχει 8 πρωτόνια στον πυρήνα του.
 - γ) έχει 6 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα του.
 - δ) έχει 6 ηλεκτρόνια.
- 1.4. Η έκφραση «περιεκτικότητα διαλύματος 1 ppm» σημαίνει:
- α) 1 μέρος διαλυμένης ουσίας σε εκατό (10^2) μέρη διαλύματος.
 - β) 1 μέρος διαλυμένης ουσίας σε χίλια (10^3) μέρη διαλύματος.
 - γ) 1 g διαλυμένης ουσίας σε χίλια (10^3) mL διαλύματος.
 - δ) 1 μέρος διαλυμένης ουσίας σε 1 εκατομμύριο (10^6) μέρη διαλύματος.
- 1.5. Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις ως Σωστή (Σ) ή Λανθασμένη (Λ).
- α) Για τις ενέργειες E_L και E_M των στιβάδων L και M ισχύει: $E_L < E_M$.
 - β) Το ένα άτομο σιδήρου (Fe) ζυγίζει 56 g (Δίνεται $A_r(\text{Fe}) = 56$).
 - γ) Η εξουδετέρωση είναι οξειδοαναγωγική χημική αντίδραση.
 - δ) Ο ανυδρίτης του $\text{Ca}(\text{OH})_2$ είναι το CaO .
 - ε) Στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης 2 mol αέριας NH_3 και 2 mol αερίου H_2 καταλαμβάνουν τον ίδιο όγκο.

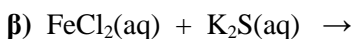
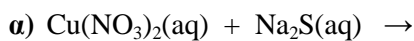
ΘΕΜΑ 2

- 2.1. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις ως σωστές (Σ) ή ως λανθασμένες (Λ).

- α) Ένα ποτήρι (Α) περιέχει 100 mL υδατικού διαλύματος αλατιού με περιεκτικότητα 10 % w/w. Αν μεταφέρουμε 50 mL από το διάλυμα αυτό σε άλλο ποτήρι (Β), η περιεκτικότητα του διαλύματος αλατιού στο ποτήρι (Β) θα είναι 5 % w/w.
- β) Τα στοιχεία της 13ης (IIIΑ) ομάδας του Περιοδικού Πίνακα έχουν τα ηλεκτρόνια τους κατανομημένα σε τρεις στιβάδες.
- γ) Στοιχείο με $A_r = 31$ και $M_r = 124$, έχει στο μόριό του 4 άτομα.

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας σε όλες τις περιπτώσεις.

- 2.2. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω χημικών αντιδράσεων, που γίνονται όλες.



Να αναφέρετε τον λόγο που γίνονται οι αντιδράσεις β και γ.

ΘΕΜΑ 3

Το νερό (H_2O) είναι η πιο σημαντική χημική ένωση για τη ζωή στο πλανήτη μας. Απαντά στις 3 φυσικές καταστάσεις, ως πάγος, νερό και υδρατμός. Το νερό έχει πυκνότητα $\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$.

- α) Να υπολογίσετε:
- τη μάζα του νερού που περιέχει 20 g υδρογόνου (H)
 - τα μόρια νερού που υπάρχουν σε δύο σταγόνες νερού όγκου 0,9 mL.
- β) i) Να υπολογίσετε την πίεση που θα ασκηθεί σε κλειστό δοχείο όγκου 20 L με περιεχόμενο $12,04 \cdot 10^{23}$ μόρια υδρατμών στους 127 °C.
- ii) Να υπολογίσετε την πυκνότητα του νερού σε πίεση 4,1 atm θερμοκρασία 127 °C.

Δίνονται:

- οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{O}) = 16$
- η παγκόσμια σταθερά των αερίων $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$.

ΘΕΜΑ 4

Το νιτρικό κάλιο (KNO_3) αποτελεί συστατικό των λιπασμάτων, χρησιμοποιείται σε ορισμένες οδοντόκρεμες για ευαίσθητα δόντια, στην παραγωγή μαύρης πυρίτιδας, ως πρόσθετο τροφίμων με την κωδική ονομασία E252 κ.ά. Η διαλυτότητα του νιτρικού καλίου (KNO_3) στο νερό σε θερμοκρασία 27 °C είναι 40 g KNO_3 σε 100 g νερό. Μια ομάδα μαθητών στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών πραγματοποίησε τις παρακάτω ενέργειες:

- α) Πρόσθεσε 60 g νερό σε 140 g κορεσμένου διαλύματος KNO_3 το οποίο είχε θερμοκρασία 27 °C, οπότε παρασκεύασε το διάλυμα Δ1. Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 σε KNO_3 .
- β) Στο διάλυμα Δ1 πρόσθεσε 0,4 g KNO_3 και νερό οπότε προέκυψαν 400 mL διαλύματος Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ2 σε KNO_3 .

γ) Ανέμειξε μια ποσότητα του διαλύματος Δ2 με άλλο διάλυμα KNO_3 Δ3 συγκέντρωσης 0,2 Μ οπότε σχημάτισε το διάλυμα Δ4 με συγκέντρωση 0,4 Μ. Να υπολογίσετε με ποια αναλογία όγκων ανέμειξε τα διαλύματα Δ2 και Δ3.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{K}) = 39$, $A_r(\text{N}) = 14$, $A_r(\text{O}) = 16$.