

Θέμα 3^ο

Το τριοξείδιο του θείου (SO_3) χρησιμοποιείται στη χημική βιομηχανία κυρίως για την παραγωγή του θειικού οξέος. Αποτελεί ένα σημαντικό ατμοσφαιρικό ρύπο ο οποίος ευθύνεται σε μεγάλο βαθμό για την όξινη βροχή.

α) Σε κλειστό δοχείο περιέχονται 16 g αερίου SO_3 .

i) Πόσα mol είναι η ποσότητα αυτή; (μονάδες 5)

ii) Πόσο όγκο (σε L) καταλαμβάνει η ποσότητα αυτή σε STP συνθήκες; (μονάδες 4)

iii) Πόσα μόρια SO_3 περιέχονται στην ποσότητα αυτή; (μονάδες 4)

β) Σε κλειστό δοχείο 8,2 L και θερμοκρασία 227 °C εισάγονται 6,4 g αερίου SO_2 και 8 g αερίου SO_3 . Να υπολογίσετε:

i) τον συνολικό αριθμό των ατόμων οξυγόνου (O) τα οποία περιέχονται στο μίγμα των αερίων. (μονάδες 6)

ii) τη συνολική πίεση που ασκεί το μίγμα των αερίων. (μονάδες 6)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες A_r : S=32, O=16 και η παγκόσμια σταθερά των

αερίων $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$.

Μονάδες 25

Θέμα 3^ο

Η αμμωνία (NH_3) χρησιμοποιείται στη χημική βιομηχανία κυρίως για την παραγωγή λιπασμάτων αλλά αποτελεί και δομικό συστατικό πολλών φαρμακευτικών και καθαριστικών προϊόντων.

α) Σε κλειστό δοχείο περιέχονται 8,5 g αέριας NH_3 .

i) Πόσα mol είναι η ποσότητα αυτή; (μονάδες 5)

ii) Πόσο όγκο (σε L) καταλαμβάνει η ποσότητα αυτή σε STP συνθήκες; (μονάδες 4)

iii) Πόσα μόρια NH_3 περιέχονται στην ποσότητα αυτή; (μονάδες 4)

β) Σε κλειστό δοχείο 8,2 L και θερμοκρασία 127 °C εισάγονται 5,6 g αερίου αζώτου (N_2) και 3,4 g αέριας NH_3 . Να υπολογίσετε:

i) τον συνολικό αριθμό των ατόμων αζώτου (N) τα οποία περιέχονται στο μίγμα των αερίων. (μονάδες 6)

ii) τη συνολική πίεση που ασκεί το μίγμα των αερίων. (μονάδες 6)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες A_r : $\text{N}=14$, $\text{H}=1$ και η παγκόσμια σταθερά των αερίων

$$R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}.$$

Μονάδες 25

Θέμα 3°

Φιάλες με αέρια υπό πίεση χρησιμοποιούνται σε πολλές περιπτώσεις, όπως για παράδειγμα σε βιοτεχνίες, νοσοκομεία, συνεργεία κ.ά. και το φάσμα των χρήσεών τους είναι εξαιρετικά ευρύ.

α) Μία φιάλη που περιέχει οξυγόνο και χρησιμοποιείται για ιατρική χρήση μπορεί να προμηθεύσει 1008 L οξυγόνου μετρημένα σε *STP*. Να υπολογίσετε τον αριθμό των mol του O_2 που περιέχεται στη φιάλη. (μονάδες 4)

β) Να υπολογίσετε την ποσότητα σε g του διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) που θα πρέπει να βάλουμε σε παρόμοια φιάλη ώστε να μπορεί να προμηθεύσει τον ίδιο όγκο CO_2 μετρημένο σε *STP*. (μονάδες 6)

γ) Μία φορητή φιάλη κατάδυσης έχει όγκο 6 L και περιέχει αέρα υπό πίεση 287 atm.

i) Να υπολογίσετε τον συνολικό αριθμό των mol των αερίων που περιέχονται στη φιάλη σε θερμοκρασία 27 °C. (μονάδες 8)

ii) Ένας δύτης καταδύεται σε βάθος στο οποίο η θερμοκρασία είναι 0 °C και η πίεση 2,8 atm. Να υπολογίσετε τον όγκο που καταλαμβάνει 1 mol αερίου στο συγκεκριμένο βάθος. (μονάδες 7)

Δίνονται: οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(C)=12$, $Ar(O)=16$ καθώς και η παγκόσμια σταθερά των αερίων $R = 0,082 \frac{L \cdot atm}{mol \cdot K}$

Μονάδες 25

Θέμα 3^ο

Η σύνθεση της αμμωνίας (NH_3) από άζωτο και υδρογόνο αποτέλεσε επανάσταση για τη χημική βιομηχανία καθώς άνοιξε τον δρόμο για την παραγωγή συνθετικών λιπασμάτων και κατά συνέπεια συνέβαλε στην αύξηση της παγκόσμιας γεωργικής παραγωγής.

α) Τα στοιχεία της Στήλης I του πίνακα που ακολουθεί, αφορούν στην αμμωνία (NH_3) που στις συνηθισμένες συνθήκες είναι αέριο χημική ένωση.

i) Να αντιστοιχίσετε κάθε όρο της Στήλης I του πίνακα, με τον κατάλληλο αριθμό mol αμμωνίας (Στήλη II):

Στήλη I		Στήλη II	
1)	44,8 L αέριας αμμωνίας (συνθήκες STP).	A)	2 mol
2)	3,4 g NH_3 ($A_r(\text{N})=14$, $A_r(\text{H})=1$).		
3)	500 mL υδατικού διαλύματος NH_3 , συγκέντρωσης $c=4\text{M}$.	B)	0,2 mol
4)	$3,2 \cdot N_A$ μόρια NH_3 .		
5)	$6 \cdot N_A$ άτομα H.	Γ)	3,2 mol
6)	4 L υδατικού διαλύματος NH_3 , συγκέντρωσης $c=0,8\text{M}$.		

(μονάδες 6)

ii) Να γράψετε τους υπολογισμούς σας για τις περιπτώσεις 2, 3 και 5 της Στήλης I του πίνακα. (μονάδες 6)

β) Σε κενό δοχείο όγκου 8,2 L εισάγονται 3 mol αέριας NH_3 . Αν η θερμοκρασία στο δοχείο είναι ίση με 27°C , να υπολογίσετε:

i) την πίεση που ασκεί το αέριο στα τοιχώματα του δοχείου. (μονάδες 4)

ii) το πλήθος των ατόμων υδρογόνου που βρίσκονται στο δοχείο. (μονάδες 4)

iii) την πυκνότητα του αερίου σε αυτές τις συνθήκες (μετρημένη σε $\frac{\text{g}}{\text{L}}$, με

ακρίβεια ενός δεκαδικού ψηφίου). (μονάδες 5)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες $A_r(\text{N})=14$, $A_r(\text{H})=1$ καθώς και η παγκόσμια σταθερά των αερίων $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

Μονάδες 25

Θέμα 3^ο

Το θείο (S) είναι στοιχείο που συναντάται πολύ συχνά στην φύση είτε σε στοιχειακή μορφή, είτε ως συστατικό στοιχείο ενώσεων που σχηματίζουν πετρώματα, ορυκτά ή αέρια που υπάρχουν στη ατμόσφαιρα.

α. Να κατατάξετε τις παρακάτω χημικές οντότητες στις οποίες συμμετέχει το θείο:



κατά αύξοντα αριθμό οξείδωσης που εμφανίζει το θείο σε αυτές (μονάδες 3) και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 5).

β. Να υπολογίσετε την σχετική μοριακή μάζα του H_2SO_4 . (μονάδες 5)

γ. Να υπολογίσετε τον όγκο σε STP συνθήκες που καταλαμβάνουν 68 g H_2S . (μονάδες 6)

δ. Το SO_2 είναι ένα τοξικό αέριο με δριμεία οσμή. Να υπολογίσετε πόσα mol SO_2 περιέχονται σε δοχείο όγκου $V = 82 \text{ L}$, το οποίο περιέχει μόνο SO_2 αν η πίεση που ασκεί το αέριο είναι $P = 3 \text{ atm}$ και η θερμοκρασία του αερίου είναι $\theta = 27^\circ\text{C}$. (μονάδες 6)

Δίνονται: $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{S}) = 32$, $V_{\text{mol,STP}} = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$, $R = 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ και ότι η θερμοκρασία του απόλυτου μηδενός είναι -273°C .

Μονάδες 25

Θέμα 3^ο

Σε κενό δοχείο εισάγονται 13,44 L $\text{NH}_3(\text{g})$ μετρημένα σε STP , να υπολογίσετε:

α. Πόσα mol είναι. (μονάδες 6)

β. Ποια είναι η μάζα τους σε γραμμάρια (g). (μονάδες 7)

γ. Την πίεση που ασκεί η NH_3 στα τοιχώματα του δοχείου, αν αυτό έχει όγκο 8,2 L και βρίσκεται σε θερμοκρασία 127 °C. (μονάδες 6)

δ. Πόσα άτομα υδρογόνου υπάρχουν σε αυτήν την ποσότητα NH_3 . (μονάδες 6)

Δίνονται: $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{N}) = 14$, $V_{\text{mol},STP} = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$, $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ και $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ οντότητες} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Θέμα 3°

Το μεθάνιο (CH_4) είναι ένα αέριο άχρωμο και άοσμο και χρησιμοποιείται κυρίως ως καύσιμο για βιομηχανική και οικιακή χρήση καθώς αποτελεί το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου, στο οποίο συνυπάρχουν σε μικρότερα ποσοστά και άλλες ενώσεις όπως το αέριο αιθάνιο (C_2H_6).

Σε κλειστό δοχείο 8,2 L και θερμοκρασίας 27 °C περιέχονται 3,2 g αερίου CH_4 και 3 g C_2H_6 . Να υπολογίσετε:

α) τα mol του CH_4 καθώς και τα mol του C_2H_6 που αντιστοιχούν στις παραπάνω ποσότητες.

(μονάδες 4)

β) τα μόρια του CH_4 καθώς και τα μόρια του C_2H_6 που περιέχονται στις παραπάνω ποσότητες. (μονάδες 6)

γ) τα συνολικά άτομα άνθρακα (C) που περιέχονται στο μίγμα των αερίων CH_4 και C_2H_6 .

(μονάδες 7)

δ) τη συνολική πίεση που ασκεί το μίγμα των αερίων. (μονάδες 8)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{H})=1$ καθώς και η παγκόσμια σταθερά των

αερίων $R = 0,082 \frac{\text{atm}\cdot\text{L}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$.

Μονάδες 25

Θέμα 3°

α) Να υπολογίσετε ποια από τις παρακάτω ποσότητες έχει μεγαλύτερη μάζα.

i. $5 \cdot N_A$ άτομα S.

ii. 4,48 L SO_2 μετρημένα σε STP.

iii. 32 g S.

iv. 0,2 mol SO_3 .

v. 0,1 mol SO_2 . (μονάδες 10)

β) Αέριο μείγμα αποτελείται από 16 g SO_3 και 0,3 mol CO_2 .

i. Να υπολογίσετε τον όγκο που καταλαμβάνει το μείγμα σε θερμοκρασία 27 °C και πίεση 3 atm. (μονάδες 8)

ii. Να υπολογίσετε τον αριθμό των ατόμων O που περιέχονται στο μείγμα. (μονάδες 7)

Μονάδες 25

Δίνονται: $A_r(\text{O})=16$, $A_r(\text{S})=32$ και $R= 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{Atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

Θέμα 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:

- i)** τη μάζα του νερού που περιέχει 20 g υδρογόνου (H) (μονάδες 6)
- ii)** τα μόρια νερού που υπάρχουν σε δύο σταγόνες νερού όγκου 0,9 mL. (μονάδες 6)

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 . (μονάδες 6)
- ii)** Να υπολογίσετε την πυκνότητα του νερού σε πίεση 4,1 atm θερμοκρασία 127°C . (μονάδες 7)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{O})=16$, καθώς και η παγκόσμια σταθερά

των αερίων $R = 0,082 \frac{\text{atm}\cdot\text{L}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$.

Μονάδες 25

Θέμα 3°

α) Το διοξείδιο του άνθρακα, CO_2 , είναι αέριο συστατικό της γήινης ατμόσφαιρας.

Για μια ορισμένη ποσότητα CO_2 που έχει όγκο 6,72 L, σε *STP* συνθήκες, να υπολογίσετε:

i. την ποσότητα, σε mol, του CO_2 . (μονάδες 5)

ii. τον αριθμό των μορίων του CO_2 που περιέχει. (μονάδες 5)

iii. τη μάζα, σε g, του CO_2 . (μονάδες 5)

iv. τον αριθμό των ατόμων C και τον αριθμό των ατόμων O που περιέχει. (μονάδες 5)

Δίνονται: $A_r(\text{C}) = 12$, $A_r(\text{O}) = 16$, $V_{\text{mol},STP} = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ και $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ οντότητες $\cdot \text{mol}^{-1}$.

β) Το οξυγόνο, που χορηγείται σε ασθενείς για θεραπεία, βρίσκεται υπό πίεση μέσα σε μεταλλικές κυλινδρικές φιάλες. Σε φιάλη όγκου 10 L και σε θερμοκρασία 27 °C, εισάγονται 2 mol O_2 . Πόση πίεση ασκεί το οξυγόνο στο δοχείο; (μονάδες 5)

Δίνεται η παγκόσμια σταθερά των αερίων $R = 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

Μονάδες 25