

Γραμμομοριακός όγκος V_m ιδανικών αερίων

19-1. 7. SOS Ερώτηση: Τι ονομάζεται γραμμομοριακός όγκος ενός αερίου;

Γραμμομοριακός όγκος (V_m) αερίου ονομάζεται ο όγκος που καταλαμβάνει το 1 mol αυτού, σε ορισμένες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.

19-2. SOS Ερώτηση: Να διατυπωθεί η υπόθεση (ή αρχή ή νόμος) του Avogadro.

Ίσοι όγκοι αερίων ή ατμών στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης περιέχουν τον ίδιο αριθμό μορίων.

Ισχύει και το αντίστροφο,

δηλαδή ίσοι αριθμοί μορίων ή ατμών που βρίσκονται στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης καταλαμβάνουν τον ίδιο όγκο.

19-3. Ποια σχέση έχει ο γραμμομοριακός όγκος όλων των αερίων σε ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας;

Έστω τα αέρια: A, B, Γ,

1mol A $\rightarrow N_A$ μόρια $\rightarrow V_A$

1mol B $\rightarrow N_A$ μόρια $\rightarrow V_B$

1mol Γ $\rightarrow N_A$ μόρια $\rightarrow V_\Gamma$

Άρα από την υπόθεση του Avogadro προκύπτει πως : $V_A = V_B = V_\Gamma = \dots = V_m$, δηλαδή:

1 mol οποιουδήποτε αερίου καταλαμβάνει τον ίδιο όγκο, το γραμμομοριακό όγκο.

19-4. Τι ονομάζουμε πρότυπες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας (STP);

Οι πρότυπες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας, οι οποίες συμβολίζονται με τα αρχικά STP και παλιότερα λέγονταν κανονικές συνθήκες ΚΣ, αντιστοιχούν σε θερμοκρασία 0°C (ή 273 K) και πίεση 1 atm ($=760\text{mmHg}$).

Η μετατροπή της θερμοκρασίας $^\circ\text{C}$ (βαθμών Κελσίου) απόλυτη θερμοκρασία (βαθμοί Κέλβιν) γίνεται με τη σχέση: $T=273 + \theta$.

Παράδειγμα, οι 27°C , είναι: $273+27=300\text{K}$.

19-5. Πόσος είναι ο γραμμομοριακός όγκος όλων των ιδανικών αερίων σε STP;

Ο γραμμομοριακός όγκος όλων των ιδανικών αερίων σε STP βρέθηκε πειραματικά ίσος με $22,4\text{ L}$. Δηλαδή σε STP συνθήκες για οποιοδήποτε ιδανικό αέριο ισχύει $V_m=22,4\text{ L/mol}$.

Ερωτήσεις

19-6. Τι είναι ο γραμμομοριακός όγκος (V_m) μιας χημικής ουσίας; Ποιες είναι οι κανονικές συνθήκες για τα αέρια; Ποια είναι η τιμή του V_m για τα αέρια σε STP;¹

19-7. Να εξηγήσετε γιατί ο γραμμομοριακός όγκος (V_m) σε ορισμένες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης των αερίων έχει σταθερή τιμή.

19-8. Ποιο αέριο έχει τη μικρότερη τιμή πυκνότητας σε STP;

A. SO_2 B. O_3 Γ. CO_2 Δ. O_2

19-9. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις ενώ σωστές και ποιες λανθασμένες;

α. 1 mol οποιασδήποτε χημικής ένωσης κατέχει όγκο 22,4 L.

β. N_A αέρια μόρια CO_2 κατέχουν όγκο 22,4 L σε θερμοκρασία 25°C και πίεση 1 atm.

γ. 1 mol H_2O σε οποιαδήποτε κατάσταση κατέχει τον ίδιο όγκο.

δ. Δεν είναι δυνατόν ένα mol O_2 να καταλαμβάνει όγκο 25 L σε ορισμένες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.

ε. Ο γραμμομοριακός όγκος είναι ο όγκος που περιλαμβάνει ένα μόριο αέριας ουσίας σε ορισμένες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.

Να αιτιολογηθούν οι απαντήσεις σας.

19-10. Ποιες από τις παρακάτω ποσότητες αερίων καταλαμβάνουν τον ίδιο όγκο στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης;

19-11. A. 1 mol O_2 B. 1 g H_2 Γ. $6,02 \cdot 10^{23}$ μόρια CO_2 Δ. 14g N_2

19-12. Ποια από τις παρακάτω ποσότητες αερίων καταλαμβάνει το μεγαλύτερο όγκο στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης;

A. 1 g CO_2 B. 1 g N_2 Γ. 1 g CH_3CH_3 Δ. 1 g Ne

19-13. Σε 44,8 L αέριας αμμωνίας (NH_3) σε STP, περιέχονται:

A. 6 άτομα H. B. $3N_A$ άτομα H. Γ. $3,612 \cdot 10^{24}$ άτομα H. Δ. 3 άτομα H.

19-14. Ποιο από τα παρακάτω αέρια έχει μεγαλύτερη μάζα στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας; (όλα έχουν τον ίδιο όγκο) α. Br_2 β. O_2 γ. NH_3

¹ Με έντονα γράμματα οι ασκήσεις του σχολικού βιβλίου, με πλάγια γράμματα ασκήσεις για το σπίτι.