

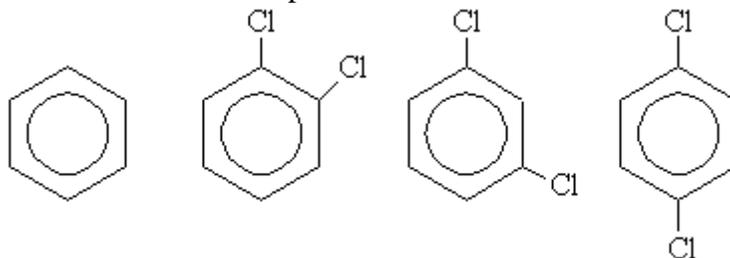
- 6.1 Un condensateur plan possède la géométrie suivante: distance $d = 0.2 \text{ cm}$; surface $A = 100 \text{ cm}^2$. On applique une différence de potentiel $\Delta V = 200 \text{ V}$ que l'on maintient constante pendant toute l'expérience. Calculer la capacité du condensateur et la charge de chaque face lorsque (a) le condensateur est placé sous vide; (b) le condensateur est rempli avec un milieu de constante diélectrique $\epsilon/\epsilon_0 = 2.0$.

Réponses: (a) $C_0 = 4.427 \times 10^{-11} \text{ F}$; $Q_0 = 8.854 \times 10^{-9} \text{ C}$; (b) $C = 2C_0$; $Q = 2Q_0$

- 6.2 Calculer le moment dipolaire induit dans une molécule d'eau par un champ électrique de 1.0 kV.cm^{-1} .

Réponse: $4.8 \mu\text{D}$

- 6.3 Représenter, schématiquement et sur la même figure, la polarisation molaire des quatre composés suivants en fonction de l'inverse de la température. Justifier le tracé.



- 6.4 La constante diélectrique du dioxyde de soufre SO_2 gazeux, mesurée sous une pression constante égale à 1 atm, est 1.00993 à 0°C et 1.00569 à 100°C .

a) En supposant que SO_2 est un gaz parfait, calculer son moment dipolaire.

b) La molécule de SO_2 possède-t-elle la même géométrie que CO_2 ? Pourquoi?

- 6.5 On a mesuré la constante diélectrique de CH_3Cl (g) à volume constant en fonction de la température:

T (K)	ϵ/ϵ_0
291.2	1.009789
342.8	1.008448
366.5	1.007847
387.4	1.007387
414.6	1.006912

La pression à 291.2 K était égale à 713.9 mm de mercure. En supposant que CH_3Cl se comporte comme un gaz parfait, calculer son moment dipolaire permanent et sa polarisabilité. Que peut-on déduire des résultats concernant la validité de la méthode?

Réponses: $\mu = 6.61 \times 10^{-30} \text{ C.m} = 1.98 \text{ D}$; $\alpha = 4.5 \times 10^{-41} \text{ unités SI}$; $\alpha/4\pi\epsilon_0 = 4.1 \times 10^{-31} \text{ m}^3.\text{mol}^{-1}$

- 6.6 On a mesuré la densité et la constante diélectrique du chloroforme CHCl_3 liquide et solide en fonction de la température:

T (°C)	d (g.cm ⁻³)	ε/ε ₀
-80	1.65	3.1
-70	1.64	3.1
-60	1.64	7.0
-40	1.61	6.5
-20	1.57	6.0
0	1.53	5.5
20	1.50	5.0

Calculer la polarisation molaire P_M à chaque température. Tracer P_M en fonction de l'inverse de la température, Comment peut-on, à partir de ce graphique, calculer la polarisabilité α et le moment dipolaire μ du chloroforme? Expliquer ce que l'on observe au point de fusion (-64°C).

6.7 Calculer la polarisabilité de CH₄ (g), CCl₄ (g) et CCl₄ (l) à partir des résultats expérimentaux donnés ci-dessous. Expliquer les différences observées.

substance	T (K)	P (mm Hg)	densité (g.cm ⁻³)	ε/ε ₀
CH ₄ (g)	291.7	713.9		1.00084
CCl ₄ (g)	360.8	687		1.00273
CCl ₄ (l)	298.2		1.585	2.228

Réponses: $CH_4(g)$ $CCl_4(g)$ $CCl_4(l)$
 $\alpha(\text{unité SI} \times 10^{40}) = 3.146 \quad 13.13 \quad 12.43$

6.8 On a mesuré la constante diélectrique de la vapeur de BrF₅ en fonction de la température, sous pression atmosphérique constante:

T (K)	ε/ε ₀
345.6	1.006320
362.6	1.005824
374.9	1.005525
388.9	1.005180
402.4	1.004910
417.2	1.004603
430.8	1.004378

En supposant que BrF₅ obéisse à l'équation d'état des gaz parfaits,

- Calculer la polarisation molaire P_M à chaque température;
- Calculer la polarisabilité α et le moment dipolaire μ .

Réponses: $\alpha = 8.14 \times 10^{-40}$ unités SI; $\mu = 1.53$ D