التقييم الذاتي-الروابط والجزيئات

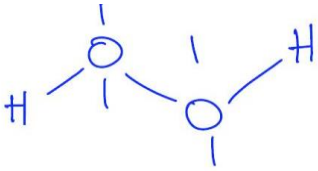
حل مسائل الامتحان التجريبي 02

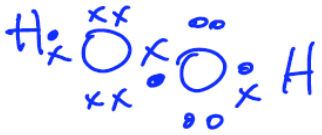
المسألة رقم 1:

أجب عن الأسئلة التالية بخصوص فوق أكسيد الهيدروجين hydrogen peroxide (H_2O_2).

(أ) ارسم هيكل لويس خاصّة H_2O_2.

(ب) ارسم تمثيل ثلاثي الأبعاد للهندسة الجزيئية للجزيء.





(ج) سمّ هندسة التوزيع الإلكتروني حول ذرّات الأكسجين.

رباعي أسطح (رُبعي الأوجه)

(د) حدد الخاصية الأيونية المئوية للرابطة O-H.

$\varkappa_H=2.20$ $\varkappa_o=3.44$

$\therefore \Delta\varkappa = 1.24 \leftarrow$ النسبة المئوية الأيونية هي $\left[1-exp\left\{-\frac{1}{4}(\Delta\varkappa)^2\right\}\right]\times 100 = 32\%$

(هـ) هل الجزيء قطبي أم غير قطبي؟ اشرح.

غير قطبي - تخلّص متماثل من الروابط القطبية

(و) هل هو عديم التناظر المرآتي (chiral) أم ذو تناظر مرآتي (achiral)؟ اشرح.

عديم التناظر المرآتي – تخلّص متماثل من الذرّات حول مركز التناظر

(ي) احسب الطول الموجي الأقصى لشعاع من النيوترونات قادر على كسر الرابطة O-H في H_2O_2.

البيانات: متوسّط طاقات الروابط

O-O	142
H-H	432

$$E_{oH}= \sqrt{E_{o-o}\,.E_{H-H}} + 96.3\,(\varkappa_O - \varkappa_H)^2 = (142.432)^{1/2} + 96.3(1.24)^2$$

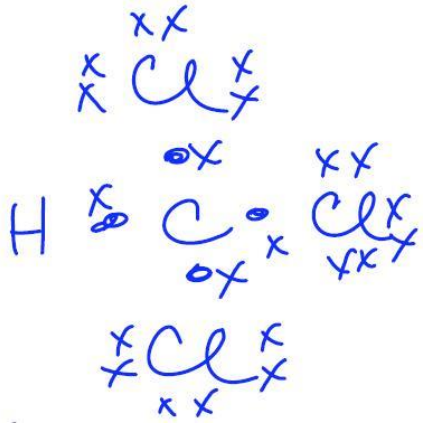
$$= 248 + 148 = 396\ kJ/mol/**** = 6.57\times10^{79}\ J/\text{رابطة}$$

$$E_{neotron} = \frac{p^2}{2m} = \frac{le^2}{2m\lambda^2} = E_{bond} \rightarrow \lambda = \frac{h}{(emE)^{1/2}}$$

$$\therefore \lambda_{neotron} = \frac{6.6\times10^{-34}}{(2\times1.67\times10^{-27}\times6.57\times10^{-19})^{1/2}} = 1.44\times10^{-11}\ m$$

المسألة رقم 2:

(أ) ارسم هيكل لويس خاصّة ثلاثي كلوروميثان trichloromethane ($CHCl_3$).



(ب) هل $CHCl_3$ قطبي أم غير قطبي؟ اشرح.

قطبي – جزيء غير متناظر بروابط قطبية بين أزواج الذرّات المختلفة

(ج) احسب الطول الموجي الأقصى لشعاع كهرومغناطيسي قادر على كسر الرابطة C-Cl في $CHCl_3$.

البيانات: طاقات الرابطة (kJ/mol)

346 = O-O

240 = C-Cl

432 = H-H

$E_{\text{C-Cl الرابطة}} = E_{\text{e-m اشعاع}}$

$E_{\text{C-Cl الرابطة}} = \sqrt{E_{CC} \cdot E_{Cl\,Cl}} + 96.3\,(\varkappa_C - \varkappa_{Cl})^2$

$=(346.240)^{1/2} + 96.3(2.55 - 3.16)^2$

$= 288 + 36 = 234$ kJ/mol $= E_{\text{فوتون}} = \frac{he}{\lambda}$

$\therefore \lambda = \frac{hc}{E_{C-Cl}} = \frac{(6.6\times10^{-34})(3\times10^{8})}{\frac{324\times10^{3}}{6.02\times10^{23}}}$

$= 3.68 \times 10^{-7}$ m

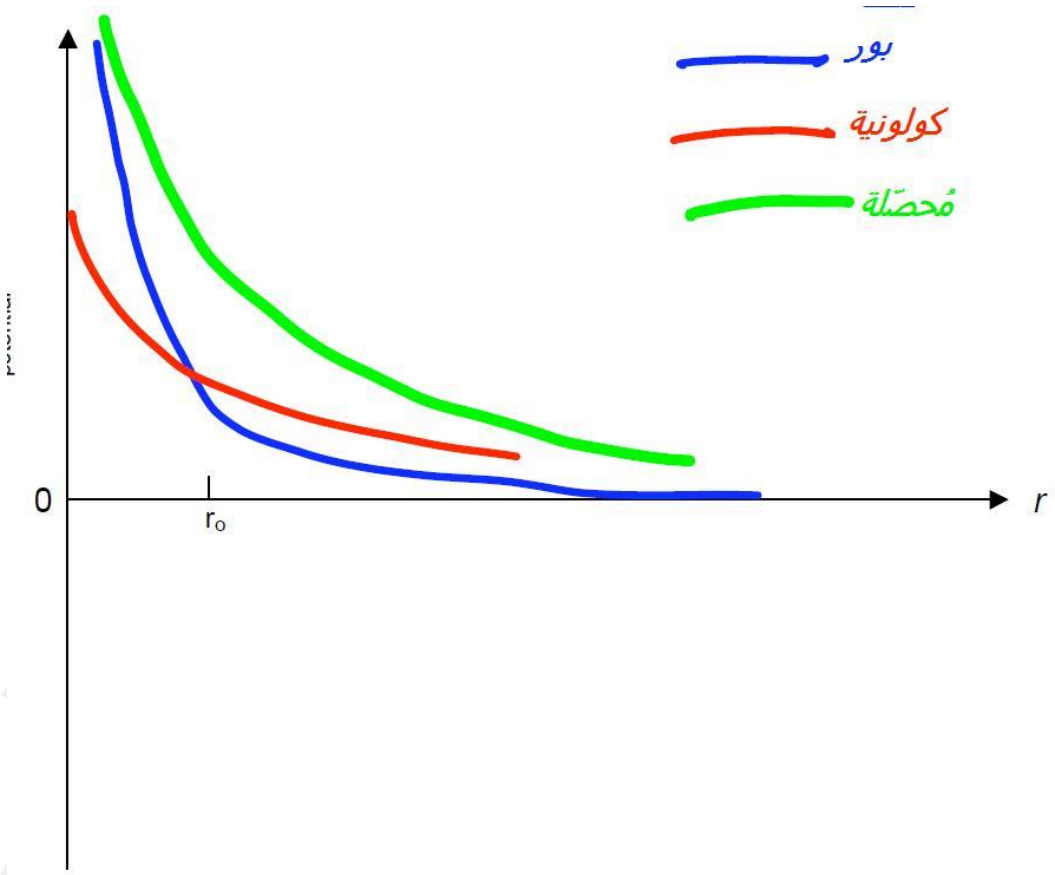
المسألة رقم 3:

ارسم العلاقة بين الطاقة الكامنة ($E_{potential}$) والمسافة الداخل نووية (r) للتفاعل بين أيون بروميد (Br^-) وأيون أيوديد (I^-).

كمرجع، تم إظهار المسافة:

$r_o = r_{Br^-} + r_{I^-}$.

لا حاجة لعمل حسابات.



المسألة رقم 4:

(أ) لكل مجموعة من الأنواع الكيميائية، رتّب بحسب درجة الغليان من الأقل إلى الأعلى. علل إجابتك بالإشارة إلى الروابط الكيميائية الفعّالة.

(1) Ar و HCl و F_2

HCl قطبي، Ar و F_2 غير قطبيين. HCl لديه درجة الغليان الأعلى.

لدى Ar و F_2 نفس عدد الإلكترونات ولكن Ar أكثر قابلية للاستقطاب – لا إلكترونات مُقيّدة بالروابط

∴ درجة غليان Ar أعلى من درجة غليان F_2

إذن ترتيب درجات الغليان $F_2 < Ar < HCl$

وبالمناسبة، يمكنك الاطلاع على درجات الغليان و قابليات الاستقطاب خاصّة Ar و F_2 في الجدول الدوري، ليس هناك أي غموض هنا!

(2) CH_4 و CF_4 و HF

HF قطبي ولديه قابلية تكوين روابط-H؛ CH_4 و CF_4 غير قطبيين. ∴ HF لديه درجة الغليان الأعلى.

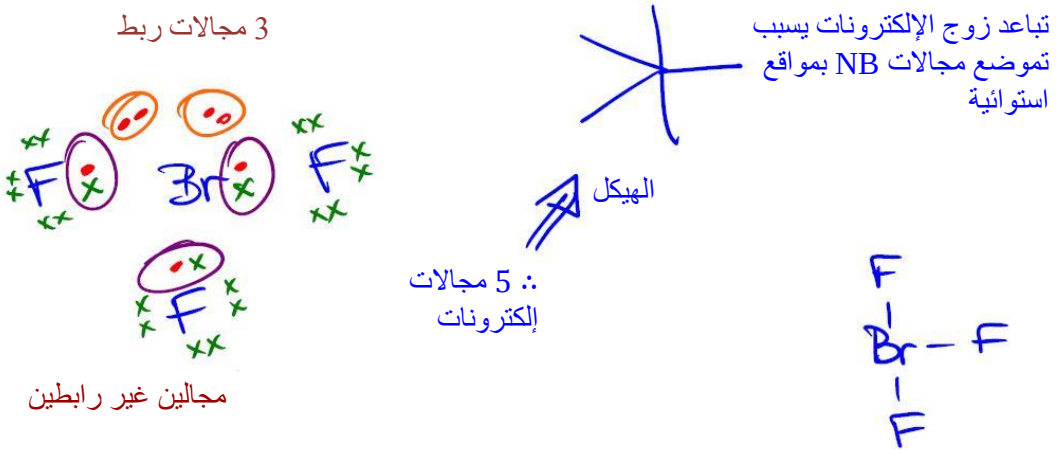
CH_4 و CF_4 لديهما نفس التركيب الذرّي لكن CF_4 لديه إلكترونات كما أنّه أكبر وبالتالي فهو أكثر قابلية للاستقطاب

∴ درجة غليان CF_4 أعلى من درجة غليان CH_4

إذن ترتيب درجات الغليان هو $CH_4 < CF_4 < HF$

المسألة رقم 5:

(أ) ارسم تمثيل ثلاثي الأبعاد للهندسة الجزيئية حول الذرّة المركزية (ليس مجرّد هيكل لويس) للمركّب BrF_3.



(ب) سمّ نوع المدارات المهجّنة التي تكوّنها الذرّة المركزية.

sp^3d

(ج) اذكر هل الجزيء قطبي أم غير قطبي. علل إجابتك.

قطبي – وضع غير متناظر للروابط القطبية حول الذرّة المركزية

$^{\delta+}Br\text{-}F^{\delta-}$

المناهج التعليمية المفتوحة لمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا

http://ocw.mit.edu

مقدمة إلى كيمياء الحالة الصلبة 3.091SC

الفصل الأول 2009

للمزيد من المعلومات حول مرجعية هذه المواد أو حول شروط الاستخدام، يرجى زيارة:
http://ocw.mit.edu/terms