

توقع الشكل الهندسي لثالث كلوريد الألمنيوم، $AlCl_3$ استناداً إلى نظرية VSEPR

الحل

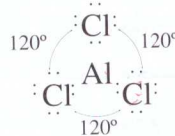
اكتب بنى لويس للجزيء $AlCl_3$ أولاً، علماً أن الألمنيوم ينتمي إلى المجموعة 13، وله 3 إلكترونات تكافؤ.



أما الكلور فينتمي إلى المجموعة 17، وله 7 إلكترونات تكافؤ.



يصبح العدد الإجمالي للإلكترونات التكافؤ المتوافرة $24e^-$ (3 من الألمنيوم و 21 من الكلور). وتصبح بنى لويس المستخدمة لـ 24 إلكترونات على الشكل التالي:



يمثل هذا الجزيء استثناءً لقاعدة الثمانية، لأن الألمنيوم Al، في هذه الحالة، يشكل 3 روابط فقط. إن جزيء ثالث كلوريد الألمنيوم هو من نوع AB_3 . لهذا، وطبقاً لنظرية VSEPR، يكون شكله الهندسي مثلثاً مسطحاً.

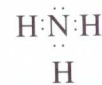
تمارين تطبيقية

استخدم نظرية VSEPR لتحديد أشكال الجزيئات التالية:

- | | |
|----------------------|----------------|
| أ. شكله خطي | د. SF_6 |
| ب. شكله رباعي الأوجه | هـ. CH_2Cl_2 |
| ج. شكله مثلث مسطح | و. $AlBr_3$ |
| د. شكله ثماني | |
| هـ. شكله رباعي | |
| و. شكله مثلث | |

نظرية VSEPR وأزواج الإلكترونات غير المشتركة (المتوحدة)

يشكل جزيئا الأمونيا NH_3 والماء H_2O مثلين على الجزيئات التي لذراتها المركزية أزواج من الإلكترونات مشتركة وأخرى غير مشتركة (انظر الجدول 5-6 لبنى لويس). كيف يمكن لنظرية VSEPR أن تعلق أشكال هذه الجزيئات؟
تظهر بنية لويس للأمونيا أن ذرة النيتروجين المركزية تتقاسم 3 أزواج مشتركة مع ذرات الهيدروجين الثلاث، ولها زوج غير مشترك من الإلكترونات.



وتفيد نظرية VSEPR أن الزوج غير المشترك يشغل جزءاً من الفلك المحيط بالنيتروجين، كما تفعل تماماً الأزواج المترابطة، أي المشتركة. لهذا، تتباعد أزواج الإلكترونات كما في جزيء AB_4 لتشغل الزوايا الأربع لشكل رباعي. كذلك الأمر بالنسبة إلى الزوج غير المشترك، لكننا، في وصف الجزيء، نظهر فقط الذرات ومواقعها. وفي النتيجة، يكون جزيء الأمونيا على شكل هرم ذي قاعدة مثلثة (الشكل 6-22 (أ)). وتكون صيغة جزيء الأمونيا، بشكل عام، بحسب نظرية VSEPR، AB_3E ، حيث يمثل الحرف E الزوج غير المشترك من الإلكترونات.

وجزيء الماء يحتوي على زوجين من الإلكترونات غير المشتركة. فهو إذن على الشكل AB_2E_2 . وتحتل ذرة الأكسجين نقطة الوسط في الشكل الرباعي. فيما تشغل ذرتا