



جامعة تكريت
كلية التربية للبنات
قسم: الكيمياء
المرحلة: الثانية
المادة: الكيمياء اللاعضوية

عنوان المحاضرة: موقع عنصر الهيدروجين وتفاعلاته

اسم التدريسي: م.د. دينا سعدي محمدصبحي

الايمل الجامعي: deena3@tu.edu.iq

الهيدروجين

موقعه بالجدول الدوري:

للهدروجين موقع فريد بين جميع العناصر المشكلة للجدول الدوري وذلك لأنه:

1- أخف العناصر وذو تركيب بسيط.

2- ذو بنية إلكترونية $1s^1$: H^1_1 وله شكلان أحدهما أيون H^+ والثاني أيون هيدريد H^-

تقرب بنيته من بنية عناصر المجموعة الأولى (مجموعة الفلزات القلوية) والتي تحتوي على إلكترون واحد في مدار الطبقة الخارجية $1s$. هذا الإلكترون قابل لان تفقده هذه العناصر بسهولة فتتحول بذلك إلى أيون موجب M^+ والهيدروجين يشبه عناصر الفصيلة (VII-A) لكونه يحتاج إلى إلكترون واحد لكي يصل إلى تركيب الغاز الخامل الذي يليه وهو الهليوم ويشكل بذلك الهيدريد السالب والذي يعطى الهيدريدات باتحاده مع العناصر الكهربائية الموجبة القوية ويكون أحادي التكافؤ ذو درجة أكسده (-1) لذلك نجد أن الهيدروجين يأخذ مكانه فوق العناصر القلوية أو فوق العناصر الهالوجينية في اغلب جداول الترتيب الدوري للعناصر.

خواص الهيدروجين :

جزيئة الهيدروجين خطية ومتناظرة ويحتوي على أصرة تساهمية وهناك نموذجان من جزيئات الهيدروجين.

دوران متوازي

هيدروجين أورثو

اللف الذاتي للنواتين في اتجاه واحد
(75% في درجة الحرارة العادية)

دوران متعاكس

هيدروجين بارا

اللف الذاتي للنواتين في اتجاهين متعاكسين
(25% في درجة الحرارة العادية)

نظائر الهيدروجين :

للهدروجين ثلاث نظائر مهمة هي :

النظير H^1_1 : وهو هيدروجين خفيف يتكون من بروتون وإلكترون ويدعى بالهدروجين الاعتيادي

النظير H^2_1 : وهو هيدروجين ثقيل ويتكون من بروتون ونيوترون وإلكترون ويدعى بالديوتيريوم D^2_1

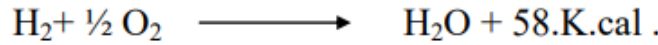
النظير H^3_1 : وهو هيدروجين ثقيل يتكون من بروتون ونيوترونين وإلكترون ويدعى بالتريتيوم T^3_1

الصفات الكيميائية للهيدروجين :
تفاعل الهيدروجين مع العناصر البسيطة :

أ- مع الهالوجينات

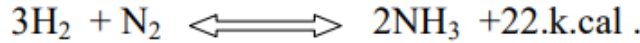


ب- مع الأكسجين :
يحترق الهيدروجين مع الأكسجين معطياً الماء



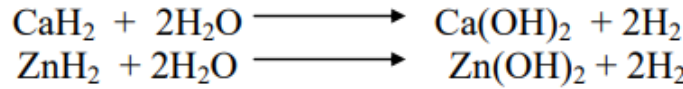
ج- مع النيتروجين :

عند تفاعل الهيدروجين مع النيتروجين يكون التفاعل متوازناً (انعكاسياً).



د- مع الفلزات :

يتفاعل الهيدروجين مع الفلزات القلوية والقلوية الترابية عند درجة حرارة تراوح ما بين 150° و 700°م وتحصل بذلك على هيدريدات الفلزات مثل LiH , NaH وهي مركبات أيونية وتنفك بالحرارة كما أنها تتحلل بالماء مطلقة الهيدروجين .

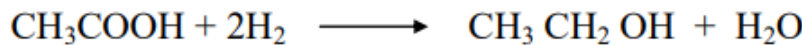


تفاعل الهيدروجين مع العناصر المركبة

يختزل الهيدروجين الأكاسيد مشكلاً الماء :



مع المركبات الكربونية :



الهيدريدات:

1- الهيدريدات الأيونية (شبيهة الاملاح): - وتتكون نتيجة ارتباط الهيدروجين مع العناصر ذات

الكهروسلبية الضعيفة وتشمل العناصر القلوية والقلوية الترابية وهذه الهيدريدات لها درجة انصهار عالية ومصهورها يوصل التيار الكهربائي وهي عوامل مختزلة قوية تتفاعل مع الماء ويتصاعد الهيدروجين. ومن أمثلتها $\text{SiH}_4, \text{CaH}_2, \text{NaH}$

**2- الهيدريدات التساهمية :**

وتتكون نتيجة ارتباط الهيدروجين مع العناصر ذات الكهروسلبية العالية مثل عناصر القطاع P وهي مركبات لينة- لها درجات منخفضة من حيث الانصهار والغليان والتطاير وعدم القدرة علي التوصيل وتركيبها $\text{XH}_{(n)}$ حيث (n) رقم المجموعة في الجدول الدوري حيث ينتمي العنصر X (, $\text{B}_2 \text{H}_6, \text{AlH}_3$).

3- الهيدريدات الفراغية (البينية) أو الفلزية :

حيث يحتل الهيدروجين الفراغ البيني في التركيب البلوري للعنصر حيث يتواجد الهيدروجين في الحالة الذرية وتركيبها الكيميائي ليس قياسيا (متغير) وهي تشبه خواص الفلز الأصلي فتكون نتيجة ارتباط الهيدروجين مع عناصر القطاع-(d) و Be و Mg من عناصر القطاع S . من أمثلتها هيدريد النيكل NiH_2 وهيدريد البلاديوم PdH_2 حيث تختفي جزيئات الهيدروجين في فراغات التركيب البلوري لكل من النيكل أو البلاديوم .

استخدامات الهيدروجين :

1. في تحضير كلوريد الهيدروجين HCl وفي صناعة النشادر NH_3 .
2. في تحويل الكربون الى هيدروكربونات .
3. تحويل الزيوت الى دهون
4. تحضير الكحول الميثيلي CH_3OH من أول أكسيد الكربون CO
5. يستخدم في صناعة القنبلة الهيدروجينية
6. يستخدم لهب الهيدروجين الذري في صهر ولحام المعادن التي تنصهر عند درجات الحرارة العالية
7. تحضير بعض الفلزات باختزال مركباتها