# الحل النموذجي للسلسلة الاولى

## السؤال الأول.

أعط عدد البروتونات والنيترونات والإلكترونات للبناءات الكيميائية التالية:

$^{137}_{56}\mathrm{Ba}$ ; $^{207}_{82}\mathrm{Pb}^{2+}$; $^{16}_{8}\mathrm{O}^{2-}$

كل بناء كيميائي يكتب على الشكل التالي: $\boxed{{}^{A}_{Z}X}$ مع العلم أن : $A = Z + N$ ، $N = A - Z$

$A$ العدد الكتلي، Z عدد البروتونات، N عدد النيوترونات

مثال:

| | | |
|---|---|---|
| $^{137}_{56}Ba$ | $Z = 56$ | عدد البروتونات |
| | $A - Z = 137 - 56 = 81$ | عدد النيوترونات |
| | $56$ | عدد الإلكترونات |

| | | |
|---|---|---|
| $^{207}_{82}Pb^{+2}$ | $Z = 82$ | عدد البروتونات |
| | $A - Z = 207 - 82 = 125$ | عدد النيوترونات |
| | $82 - (+2) = 80$ | عدد الإلكترونات |

| | | |
|---|---|---|
| $^{16}_{8}O^{-2}$ | $Z = 8$ | عدد البروتونات |
| | $A - Z = 16 - 8 = 8$ | عدد النيوترونات |
| | $8 - (-2) = 10$ | عدد الإلكترونات |

## السؤال الثاني.

للكبريت ثلاثة نظائر $^{34}_{16}S$ (33,9679) ; $^{33}_{16}S$ (32,9715) ; $^{32}_{16}S$ (31,9721) احسب الكتلة الذرية للكبريت الطبيعي إذا علمت الوفرات الطبيعية للنظير $^{32}_{16}S$ (95%) و $^{34}_{16}S$ (4,22%) . علل اجابتك.

- مجموع الوفرات الطبيعية للنظائر يساوي مئة بالمئة مهما كان عدد النظائر.
- كتلة العنصر في الطبيعة محصورة بين كتلتي أخف وأثقل نظير.
- تنزاح كتلة العنصر في الطبيعية نحو كتلة النظير الأكثر وفرة.
-

$$M_S = \frac{M_{^{32}S}.(\%^{32}S) + M_{^{33}S}.(\%^{33}S) + M_{^{34}S}.(\%^{34}S)}{100}$$

$$M_S = \frac{31,9721.(95) + 32,9715.(0,78) + 33,9697.(4,22)}{100} = 32,0642uma$$

**السؤال الثالث.**

ليكن التفاعل التالي: $Zn + Cl_2 \rightarrow ZnCl_2$

دونت نتائج تجارب هذا التفاعل في الجدول التالي:

| m(Zn) (g) | m($ZnCl_2$) (g) |
|---|---|
| 0.5 | 1.04 |
| 1.0 | 2.08 |
| 1.5 | 3.12 |

بين أن هذه النتائج تحقق قانون النسب المعرفة (Proust)

**قانون بروست**: تتفق العناصر فيما بينها لإعطاء مركب معين (واحد) **بنسب ثابتة**.

بالنسبة للتمرين: تحسب كتلة الكلور، من كتلة $ZnCl_2$ و كتلة Zn وبعدها تحسب النسبة:

| m(Zn) (g) | m($ZnCl_2$) (g) | m(Cl) (g) | m(Cl)/ m(Zn) |
|---|---|---|---|
| 0,5 | 1,04 | (1,04-0,5)=0,54 | 0,54/0,5=1,08 |
| 1,0 | 2,08 | 1,08 | 1,08 |
| 1,5 | 3,12 | 1,62 | 1,08 |

ثبوت النسبة (1,08) يبين أن هذه النتائج تحقق قانون النسب المعرفة (Proust).

## الحل النموذجي للسلسلة الثانية

ا- أحسب كل من **R** (نصف القطر) ،**V** (السرعة) و **E** (الطاقة) بالنسبة لإلكترون شبيه الهيدروجين $_3Li^{2+}$ المتواجد في المستوى **المثار الثالث**.

| | |
|---|---|
| $_3Li^{2+}$ : يعني Z=3 | المستوى المثار الثالث: n=4 |

| | |
|---|---|
| $r_1 = 0,53\ \overset{0}{A}$ | $r_4 = \frac{n^2}{Z}.0,53 = \frac{4^2}{3}.0,53 = 2,82\ \overset{0}{A}$ |
| $V_1 = 2,18.10^6 m/s$ | $V_4 = \frac{Z}{n}.2,18.10^6 = \frac{3}{4}.2,18.10^6 = 1,63.10^6 m/s$ |
| $E_1 = -13,6eV$ | $E_4 = \frac{Z^2}{n^2}.(-13,6) = \frac{3^2}{4^2}.(-13,6) = -7,65eV$ |

ا- يمتص إلكترون $_3Li^{2+}$ الموجود في المستوى الأساسي فوتونا طول موجته **λ = 11,40 nm** ، أحسب رقم المستوى الذي يصل إليه؟

| | | |
|---|---|---|
| $_3Li^{2+} \Rightarrow Z = 3$ | المستوى الأساسي $\Rightarrow n = 1$ | **λ = 11,40 nm** |

الطريقة الأولى:

$$\underset{1\to p}{\Delta E}(eV) = E_p - E_1 = \left[\frac{3^2}{p^2}.(-13,6)\right] - \left[\frac{3^2}{1^2}.(-13,6)\right] = \frac{1241}{11,4(nm)} \Rightarrow P = 3$$

الطريقة الثانية:

$$\frac{1}{\lambda(m)} = R_H.Z^2.(1-\frac{1}{p^2}) \Rightarrow \frac{1}{11,4.10^{-9}} = 1,097.10^7.(3)^2.(1-\frac{1}{p^2}) \Rightarrow p = 3$$

ااا- احسب الطاقة اللازمة لتأين شبيه الهيدروجين $_3Li^{2+}$ انطلاقا من هذا المستوى (المحسوب آنفا).

| | | |
|---|---|---|
| $_3Li^{2+} \Rightarrow Z = 3$ | المستوى المحسوب آنفا $\Rightarrow n = 3$ | $E\infty = 0$ |

$$\underset{3\to\infty}{\Delta E} = E\infty - E_3 = 0 - \left[\frac{3^2}{3^2}.(-13,6)\right] = 13,6eV$$

IV- يضيء ضوء طول موجته $\lambda_1=450nm$ عينة من الليتيوم **(Li)**. طاقة العتبة لليتيوم تساوي 2,39ev ، باستعمال العلاقة $E(eV)=\frac{1241}{\lambda(nm)}$ ، أحسب سرعة الإلكترونات المغادرة للمعدن ؟

نحسب الطاقة الموافقة لطول الموجة: $E(eV)=\frac{1241}{\lambda(nm)}=2,75eV$ هذه الطاقة أكبر من طاقة العتبة (2,39eV)

الفائض في الطاقة يستعمل لتسريع الإلكترون:

$$E-E_{seuil}=E_C=\frac{1}{2}m.v^2 \quad \Rightarrow \quad v=\sqrt{\frac{2(E-E_{seuil})}{m}}$$

قبل الحساب، نحول الطاقة من eV إلى الجول لكون الكتلة بـ: kg

$$v=\sqrt{\frac{2(2,75.1,602.10^{-19}-2,39.1,602.10^{-19})}{9,109.10^{-31}}}=3,55.10^5 m/s$$

$h = 6,626.10^{-34}$ J.s ; $C = 3,000.10^8$ m.s$^{-1}$ ; $R_H = 1,097.10^7$ m$^{-1}$

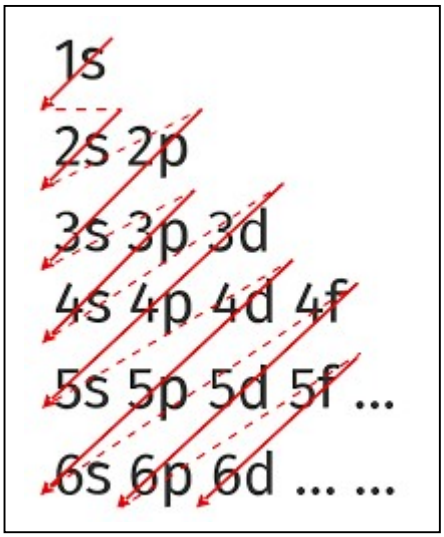
1eV $= 1,602.10^{-19}$ J ; m ($e^-$) = $9,109 \times 10^{-31}$ kg

# الحل النموذجي للسلسلة الثالثة

ليكن العنصر $_{117}Ts$

1- أعطي التوزيع الإلكتروني لهذا العنصر حسب قاعدة كلاشكوفسكي

- يؤخذ التوزيع من قاعدة كلاشكوفسكي
- تعمير ما تحت الطبقات يكون:




$$s^{1\to 2}$$

$$p^{1\to 6}$$

$$d^{1\to 10}$$

$$f^{1\to 14}$$

$$_{117}Ts : 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,4s^2\,3d^{10}\,4p^6\,5s^2\,4d^{10}\,5p^6\,6s^2\,4f^{14}\,5d^{10}\,6p^6\,7s^2\,5f^{14}\,6d^{10}\,7p^5$$

2- أعد كتابة التوزيع باستعمال الغاز الخمل

الغازات الخاملة تكون كتابتها من الشكل: $ns^2np^6$ ما عدا الهيليوم ( $1s^2$ )

$$_{117}Ts : \underbrace{1s^2}_{H_2(2)} \;/\; \underbrace{2s^2\,2p^6}_{Ne(10)} \;/\; \underbrace{3s^2\,3p^6}_{Ar(18)} \;/\; \underbrace{4s^2\,3d^{10}\,4p^6}_{Kr(36)} \;/\; \underbrace{5s^2\,4d^{10}\,5p^6}_{Xe(54)} \;/\; \underbrace{6s^2\,4f^{14}\,5d^{10}\,6p^6}_{Rn(86)} \;/\; 7s^2\,5f^{14}\,6d^{10}\,7p^5$$

إذا يكتب العنصر على الشكل: $_{117}Ts : {}_{86}[Rn]\,7s^2\,5f^{14}\,6d^{10}\,7p^5$

3- أكتب تشكيل العنصر

يؤخذ التشكيل من التوزيع، بعد الكتابة المختصرة بالغاز الخامل، مع الاعتماد على التزايد في العدد الكمي الرئيسي

$$_{117}Ts : {}_{86}[Rn]\,5f^{14}\,6d^{10}\,7s^2\,7p^5$$

4- عين إلكترونات القلب

- تشبع ما تحت الطبقة d و ما تحت الطبقة f ، يعني احتوائها على التوالي 10 و 14 إلكترون.
- إلكترونات القلب هي إلكترونات الغاز الخامل الذي يسبق العنصر يضاف إليها إلكترونات ما تحت الطبقة d و ما تحت الطبقة f إذا كانت مشبعة.

إذا إلكترونات القلب هي: $_{86}[Rn]\,5f^{14}\,6d^{10}$

5- عين إلكترونات التكافؤ

إلكترونات التكافؤ هي الإلكترونات الزائدة على إلكترونات القلب

$$7s^2 7p^5$$

$$_{117}Ts : \quad \underbrace{_{86}[Rn]5f^{14}6d^{10}}_{\text{إلكترونات القلب}} \qquad \underbrace{7s^2 7p^5}_{\text{إلكترونات التكافؤ}}$$

6- أعطي المجموعة الكيميائية والدور

- يعين الدور بأكبر قيمة للعدد الكمي الرئيسي: $7$
- بانسبة للمجموعة الكيميائية: $7s7p \Rightarrow A$
- ومجموع إلكترونات ما تحت الطبقة s وإلكترونات ما تحت الطبقة p يعطينا العدد الروماني:

$$VII_A \Leftarrow (7=5+2)$$

7- هل يعتبر هذا العنصر معدن حسب قاعدة ساندرسن

القاعدة تقول، إذا كان مجموع عدد إلكترونات التكافؤ في المحط الذري للتكافئ ذو العدد الكمي الأكبر أقل أو يساوي دور العنصر يحسب العنصر معدن:

عدد إلكترونات التكافؤ (7=2+5) مساوي للدور (7) فالعنصر حسب قاعدة ساندرسن معدن.

---

يوم الامتحان تكون الإجابة على هذا الشكل، كل الكتابة السابقة تكون على ورقة الوسخ

| العنصر | التشكيل الإلكتروني | الكترونات القلب | الكترونات التكافؤ | المجموعة الكيمائية | الدور | معدن |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **$_{117}Ts$** | $_{117}Ts : {}_{86}[Rn]5f^{14}6d^{10}7s^2 7p^5$ | $_{86}[Rn]5f^{14}6d^{10}$ | $7s^2 7p^5$ | $VII_A$ | 7 | **نعم** |