أوراق عمل الفصل الدراسي الثاني
للصف العاشرالاساسي في مادة الكيمياء

اسم الطالب :.....

معلمة المادة : دانا الطرابيشي

الوحدة الرابعة :التفاعلات والحسابات الكيميائية

الدرس الأول: التفاعلات الكيميائية

1-وضح المقصود بكل من :

التفاعل الكيميائي:_____

_____

_____

المعادلة الكيميائية:_____

_____

2- ما هو نص مبدأ حفظ الكتلة.

_____

<u>أنواع التفاعلات الكيميائية</u>

أجرى طلبة الصف العاشر تجارب داخل المختبر المدرسي لمعرفة أنواع التفاعلات الكيميائية وكانت بالترتيب الاتي:

1-**<u>يتحد</u>** عنصر النحاس مع عنصر الكبريت لينتج كبريتيد النحاس تبعاً للمعادلة الاتية:

$$Cu_{(s)} + S_{(s)} \xrightarrow{\Delta} CuS_{(s)}$$

2-**<u>يتحد</u>** عنصر البوتاسيوم مع غاز الاكسجين لينتج أكسيد البوتاسيوم تبعا للمعادلة الاتية:

$$4K_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2K_2O_{(s)}$$

أ_يطلق على التفاعلات السابقة اسم :

أ)تفاعل الاحلال ب)تفاعل الاتحاد ج)تفاعل التحلل د)تفاعل الاحتراق

ب-اكتب معادلة رمزية برموز افتراضية تمثل هذا النوع من التفاعل.

_____

ج)اعط تعريفا مناسبا لنوع التفاعل السابق:_____

_____

3- تتحلل نترات الامونيوم بفعل الحرارة الى اكسيدالنيتروجين وبخار الماء تبعًا للمعادلة الاتية:

$$NH_4NO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} N_2O_{(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

4-يتحلل الماء كهربائيًا لينتج كل من غاز الاكسجين والهيدروجين تبعا للمعادلة الاتية:

$$2H_2O_{(l)} \xrightarrow{\text{تحلّلٌ كهربائيٌّ}} 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$$

أ_يطلق على التفاعلات (3+4) اسم :

أ)تفاعل الاحلال ب)تفاعل الاتحاد ج)تفاعل التحلل د)تفاعل الاحتراق

ب-اكتب معادلة رمزية برموز افتراضية تمثل هذا النوع من التفاعل.

_____

ج)اعط تعريفا مناسبأ لنوع التفاعل السابق:_____

_____

5-يحترق الكربون بوجود الاكسجين لينتج غاز ثاني الاكسيد الكربون وطاقة تبعا للمعادلة الاتية:

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + Heat$$

6- تحترق المركبات الهيدروكربونية بوجود الاكسجين لتنتج غاز ثاني اكسيد الكربون وبخار الماء وطاقة تبعا للمعادلة الاتية:

$$2C_5H_{10(g)} + 15O_{2(g)} \rightarrow 10CO_{2(g)} + 10H_2O_{(g)} + Heat$$

اذا علمت بأن التفاعلات في 5 و6 تسمى تفاعلات الاحتراق أعط تعريفا مناسبا لها:

_____

_____

7-يحل عنصر الحديد محل ايونات النحاس داخل محاليها تبعا للمعادلة الاتية:

$$Fe_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow FeSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$$

8-يحل عنصر النحاس محل ايونات الفضة داخل محاليلها تبعًا للمعادلة الاتية:

$$Cu_{(s)} + 2AgNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2Ag_{(s)}$$

بالاعتماد على 7و8 أجب عن الاسئلة الاتية:

أ_يطلق على التفاعلات السابقة اسم :

أ)تفاعل الاحلال الاحادي ب)تفاعل الاتحاد ج)تفاعل التحلل د)تفاعل الاحتراق

ب-اكتب معادلة رمزية برموز افتراضية تمثل هذا النوع من التفاعل.

_____

ج)اعط تعريفا مناسبأ لنوع التفاعل السابق:_____

_____

الدرس الثاني: المول والكتلة المولية

أ)الكتلة الذرية النسبية

5- ما المقصود بالنظائر: _____

_____

ولحساب الكتلة الذرية النسبية للعنصر تستخدم العلاقة الاتية:

الكتلةُ الذريةُ النسبيةُ Am = (الكتلةَ الذريةَ للنظيرِ 1 × $\frac{\text{نسبةِ توافرهِ في الطبيعةِ}}{100}$) + (الكتلةُ الذريةُ للنظيرِ 2 × $\frac{\text{نسبةِ توافرهِ في الطبيعةِ}}{100}$).

$$Am = (Am_1 \times \frac{I_1}{100}) + (Am_2 \times \frac{I_2}{100})$$

Am_1 :1 الكتلةُ الذريةُ للنظيرِ

Am_2 :2 الكتلةُ الذريةُ للنظيرِ

I_1 :1 نسبةُ توافرِ النظيرِ

I_2 :2 نسبةُ توافرِ النظيرِ

6- إذا علمتُ أنَّ منْ نظائرِ عنصرِ الليثيوم في الطبيعةِ النظيرَ $^{6}_{3}Li$ ، وأنَّ كتلتَهُ الذريةَ = 6.02 بنسبةِ 7.5%، والنظيرَ $^{7}_{3}Li$ وأنَّ كتلتَهُ الذريةَ 7.02 بنسبةِ 92.5%، فأحسبُ الكتلةَ الذريةَ النسبيةَ لعنصرِ الليثيومِ.

_____

_____

_____

اسئلة اثرائية:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

ب)الكتلة الجزيئية وكتلة الصيغة

7-وضح المقصود بالكتلة الجزيئية :_____

_____

8-وضح المقصود بكتلة الصيغة:_____

_____

يمكن حساب الكتلة الجزيئية باستخدام العلاقة :

عددُ الجسيماتِ: N
الكتلةُ الذريةُ النسبيةُ: Am

$$Mm = Am_1 \times N + Am_2 \times N$$

9- احسب الكتلة الجزيئية وكتلة الصيغة للجزيئات والمركبات الاتية:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

ج) المول والكتلة المولية :

10-وضح المقصود بالمول:

اذا علمت أن أحد الطرق لايجاد عدد المولات باستخدام القانون الاتي:

عددُ الجسيماتِ = عددَ المولاتِ × عددِ أفوجادرو

عددَ أفوجادرو = 6.022×10^{23} $N = N_A \times n$

11- أحسبُ عددَ الجزيئاتِ الموجودةِ في 3 mol منْ غازِ الميثانِ CH_4:

12- أحسبُ عددَ مولاتِ الكربونِ في عينةٍ منه تحتوي على 3.01×10^{23} ذراتٍ.

13- أحسبُ عددَ ذراتِ عنصرِ البوتاسيومِ K الموجودةِ في 1×10^{3} mol منهُ؟

اذا كانت الطريقة الاخرى لحساب عدد المولات هي باستخدام القانون الاتي:

عددُ المولاتِ = $\frac{\text{كتلةَ المادةِ}}{\text{كتلتِها المولية}}$ (علمًا بأن الكتلة المولية هي الكتلة الجزيئية وأيضا هي كتلة الصيغة)

$n = \frac{m}{M_r}$

14-ما وحدة الكتلة المولية ؟.....

15- أحسبُ كتلةَ مول منْ جزيئاتِ H_2O؛ علمًا بأنَّ الكتلةَ الذريةَ لكلٍّ منْ O = 16, H = 1

16- عينةٌ منْ مركبٍ ما كتلتُها 4 g، والكتلةُ المولية M_r للمركبِ؛ 40 g/mol فما عددُ المولاتِ n؟

17 - أحسبُ عددَ المولاتِ (n) الموجودةِ في 72 g منْ عنصرِ المغنيسيومِ.

18 - أحسبُ كتلةَ 0.1 mol منْ ذراتِ الألمنيومِ.

19 – أحسبُ عددَ جزيئاتِ NH_3 الموجودةِ فى 2 mol منْها.

اسئلة اثرائية:

الدرس الثالث: الحسابات الكيميائية

أ)النسبة المئوية للعنصر داخل المركب

يتم حسابها بطريقتين إما باستخدام الكتلة أو باستخدام الكتلة المولية

الطريقة الاولى باستخدام القانون :

$$\text{النسبةُ المئويةُ بالكتلةِ (للعنصرِ)} = \frac{\text{كتلةَ العنصرِ}}{\text{كتلةِ المركبِ}} \times 100\%$$

$$\text{Percent Composition} = \frac{m.\text{element}}{m.\text{Compound}} \times 100\%$$

20- عينةٌ نقيةٌ منْ مركبِ كبريتيدِ الحديدِ FeS تكونتْ منْ تفاعلِ 6.4 g منْ عنصرِ الحديدِ معَ 3.2 g منْ عنصرِ الكبريتِ. أحسبُ النسبةَ المئويةَ بالكتلةِ لكلٍّ منَ العنصريْنِ Fe و S في العينةِ؟

21 – أحسبُ النسبةَ المئويةَ بالكتلةِ لعنصرِ H في مركبٍ كتلتهُ 4.4 g ويحتوي على 0.8 g منهُ.

اسئلة اثرائية:

الطريقة الثانية باستخدام القانون :

$$\text{Percent Composition} = \frac{A_m \times N}{M_r \text{ للمركب}} \times 100\%$$

22- أحسبُ النسبةَ المئويةَ لكلٍّ منْ عنصريِ الكربونِ والهيدروجينِ في جزيءِ الغلوكوز الذي صيغتهُ $C_6H_{12}O_6$ وكتلتهُ المولية؛ 180 g/mol علمًا بأنَّ الكتلَ الذريةَ بوحدةِ amu (C = 12 , O = 16 , H = 1).

23 - أحسبُ النسبةَ المئويةَ لعنصرِ الأكسجينِ في جزيءِ الغلوكوز الذي صيغتهُ $C_6H_{12}O_6$.

ب)الصيغة الكيميائية للمركب:

24- ما الفرق ما بين الصيغة الاولية والصيغة الجزيئية للمركب؟

25-عند تحليل عينة مركب مجهول كتلتة 29,42g فوجد أنه تتكون من ثلاثة عناصر هي البوتاسيوم و الكروم والاكسجين. وأن كتلة الاكسجين فيها 11.2 g وكتلة الكروم 10.4 g والباقي بوتاسيوم ما الصيغة الاولية للمركب.

الذرات	الكتلة	الكتلة الذرية للعنصر	عدد المولات	عدد المولات / عدد المولات الاقل	نسبة عدد الذرات	عدد الذرات
K		39.1				
Cr		52				
O		16				

الصيغة الاولية للمركب.....

26- ما الصيغةُ الأوليةُ لمركبٍ هيدروكربونيٍّ يحتوي على (60 g) كربونًا، و (20 g) هيدروجينًا؛ علمًا بأنَّ الكتلَ الذريةَ بوحدةِ amu (H = 1 ,C = 12)؟

الذرات	الكتلة	الكتلة الذرية للعنصر	عدد المولات	عدد المولات / عدد المولات الاقل	نسبة عدد الذرات	عدد الذرات

27- ما الصيغةَ الأوليةَ لمركبٍ يتكونُ منْ 40 % منَ الكالسيومِ، و 12% منَ الكربونِ، و 48 % منَ الأكسجينِ؛ علمًا بأنَّ الكتلةَ الذريةَ بوحدةِ amu (Ca = 40 ,O = 16 ,C = 12)؟

الذرات	الكتلة	الكتلة الذرية للعنصر	عدد المولات	عدد المولات / عدد المولات الاقل	نسبة عدد الذرات	عدد الذرات

28- ما الصيغةُ الأوليةُ، والصيغةُ الجزيئيةُ لمركبٍ هيدروكربونيٍّ يتكونُ منْ 85.7% منَ الكربونِ، و 14.3% منَ الهيدروجينِ، علمًا بأنَّ الكتلَ الذريةَ بوحدةِ amu (H = 1 ,C = 12)، والكتلةَ المولية للمركبِ 56 g/mol؟

الذرات	الكتلة	الكتلة الذرية للعنصر	عدد المولات	عدد المولات / عدد المولات الاقل	نسبة عدد الذرات	عدد الذرات

29- ما الصيغةُ الجزيئيةُ لمركبٍ كتلتُهُ المولية 58 g/mol، وصيغتُهُ الأوليةُ C_2H_5 علمًا بأنَّ الكتلَ الذريةَ بوحدةِ amu (H = 1 ,C = 12)؟

_____

_____

_____

30- ما الصيغةُ الأوليةُ لمركبٍ يتكونُ منْ تفاعلِ 2.3 g منَ الصوديومِ Na معَ 8 g منَ البرومِ Br؟

الذرات	الكتلة	الكتلة الذرية للعنصر	عدد المولات	عدد المولات / عدد المولات الاقل	نسبة عدد الذرات	عدد الذرات
Na		23				
Br		80				

31- ما الصيغةَ الجزيئيةَ لمركبٍ هيدروكربونيٍّ يتكونَ منْ 92.3% منَ الكربونِ، و 7.7% منَ الهيدروجينِ، علمًا بأنَّ الكتلةَ المولية للمركبِ 26 g /mol؟

الذرات	الكتلة	الكتلة الذرية للعنصر	عدد المولات	عدد المولات / عدد المولات الاقل	نسبة عدد الذرات	عدد الذرات
C		12				
H		1				

_____

_____

_____

_____

ج)الحسابات المبنية على المول- الكتلة و الكتلة- الكتلة :

يعتمد هذا الدرس على المعادلة الكيميائية الموزونة وسيتم استخدام أحد القوانين الاتية حسب المطلوب من السؤال :

معادلة

$$n_{\text{مجهول}} = n_{\text{معلوم}} \times \frac{n_{\text{مجهول}}}{n_{\text{معلوم}}}$$

أو باستخدام القانون :

معادلة

$$m_{\text{مجهول}} = n_{\text{معلوم}} \times \frac{n_{\text{مجهول}}}{n_{\text{معلوم}}} \times Mr_{\text{مجهول}}$$

مع الانتباه الى أن عدد مولات المعلوم يتم ايجادها اذا لم توجد في السؤال من خلال القانون الكتلة\الكتلة المولية للمعلوم :

32- في المعادلةِ الكيميائيةِ الموزونةِ الآتيةِ:

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$$

أحسبُ عددَ مولاتِ H_2O الناتجةِ منْ تفاعلِ 4 mol منْ O_2 معَ كميةٍ كافيةٍ منَ الهيدروجينِ.

-33 في معادلةِ التفاعلِ الموزونةِ: $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$

أحسبُ كتلةَ H_2 اللازمةَ للتفاعلِ معَ 7 mol منْ O_2.

-34 أحسبُ كتلةَ Fe الناتجةَ منْ تفاعلِ 9 mol منَ الكربونِ C، وفقَ المعادلةِ الموزونةِ الآتيةِ:

$$Fe_2O_{3(s)} + 3C_{(s)} \rightarrow 2Fe_{(s)} + 3CO_{(g)}$$

-35 في معادلةِ التفاعلِ الآتيةِ: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$

أحسبُ كتلةَ الأمونيا NH_3 الناتجةَ منْ تفاعل 56g منَ النيتروجين، والكتلَ الذريةَ بوحدةِ amu (H = 1 , N = 14)

-36 اعتمادًا على المعادلةِ الموزونةِ الآتيةِ: $2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$

أ- أحسبُ عددَ مولاتِ O_2 اللازمةِ للتفاعل مع 5 mol منْ عنصرِ Mg.

ب - **أحسبُ** كتلةَ MgO الناتجةَ منِ احتراقِ 6g منْ عنصرِ Mg احتراقًا تامًّا، بوجودِ كميةٍ كافيةٍ منَ الأكسجينِ.

اسئلة اثرائية:

الوحدة الخامسة: الطاقة الكيميائية

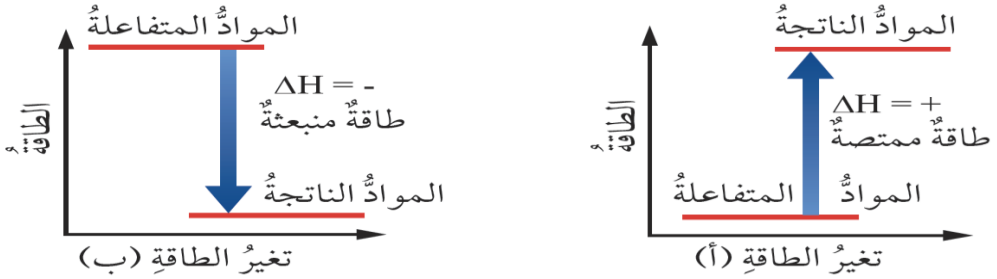
الدرس الأول:تغيرات الطاقة في التفاعلات الكيميائية

أ)الطاقة المرافقة للتفاعل :

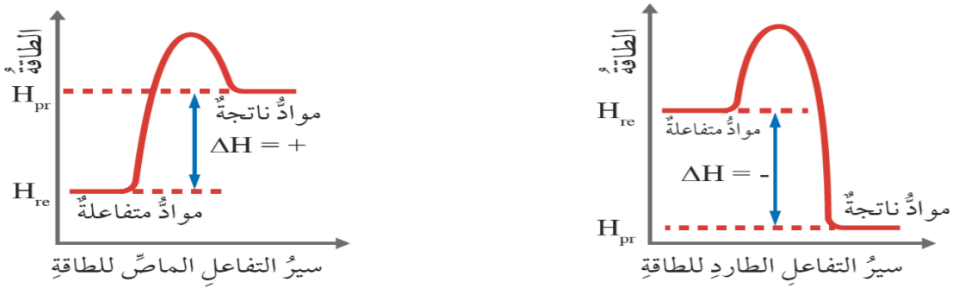
1-وضح المقصود بالمحتوى الحراري:.....

.....

تعليقات على المنحنيات الاتية :



تغيرُ المحتوى الحراريِّ للتفاعلِ.



مخطط التغيرُ في المحتوى الحراريِّ.

2-قارن ما بين التفاعلات الطاردة للطاقة والماصة للطاقة من حيث : المفهوم , اشارة التغير في المحتوى الحراري ,امثلة على كل منها .

أحسبُ المتغيراتِ: إذا كانَ المحتوى الحراريُّ للموادِّ الناتجةِ لتفاعلٍ ما (120kJ)، وللموادِّ المتفاعلةِ (80kJ)، فكمْ يكونُ التغيرُ في المحتوى الحراريِّ للتفاعل؟ وما إشارتهُ؟

أُصنِّفُ التفاعلاتِ الماصةَ للحرارةِ والتفاعلاتِ الطاردةَ لَها:

$$CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_{2(s)} + 65.2kJ$$

$$2NaHCO_{3(s)} + 85kJ \rightarrow Na_2CO_{3(s)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

اسئلة اثرائية :

ب)الطاقة والحالة الفيزيائية للمادة :

3- وضح المقصود بكل من :

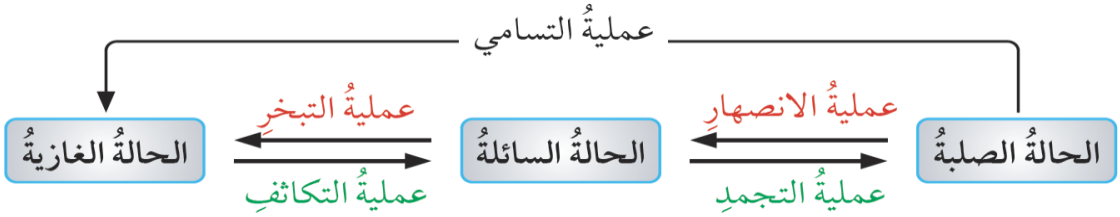
الانصهار:.....

التجمد:.....

التبخر:.....

التكاثف:.....

التسامي:.....



4- أيُّ هـذهِ التحـولاتِ يسـببُ انبعاثًـا للطاقـةِ الحراريـةِ؟ وأيُّها يتطلـبُ امتصاصًـا لَهـا؟

الدرس الثاني: الطاقة الممتصة والطاقة المنبعثة من المادة

أ)تبادل الطاقة بين المحيط والمادة:

سيتم دراسة مفاهيم متعلقة بالحرارة

وهي : السعة الحرارية والحرارة النوعية للمادة.

5- وضح المقصود بالسعة الحرارية :

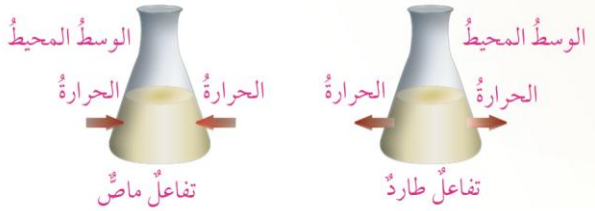
_____

_____

_____

تبادلُ الطاقةِ بينَ المادةِ والمحيطِ

تتبادلُ الموادُّ المختلفةُ الحرارةَ معَ الوسطِ المحيطِ بِها، حيثُ تنتقلُ الحرارةُ عادةً منَ المادةِ ذاتِ درجة الحرارةِ العليا إلى المادة ذاتِ درجةِ الحرارةِ الدنيا، ولعلكَ تلاحظُ أَنَّهُ عندَ تسخينِ كأسٍ يحوي كميةً منَ الماءِ، فإنَّ الماءَ سوفَ ترتفعُ درجةُ حرارتِه، وعندَ وضعِ الكأسِ في الهواءِ مدةً وجيزةً سوفَ تنخفضُ درجةُ حرارةِ الماءِ داخلَهُ، ويرجعُ السببُ في ذلكَ إلى أَنَّهُ فقدَ كميةً منْ طاقتِهِ الحراريةِ وانتقلتْ إلى الوسطِ المحيطِ بِهِ (الهواءِ)؛ فتنخفضُ نتيجةَ ذلكَ درجةُ حرارةِ الماءِ،



$$q = C \cdot \Delta t$$

q: كميةُ الحرارةِ المتصةِ أوِ المنبعثةِ (J)

C: السعةُ الحراريةُ للمادةِ (J/°C)

Δt: التغيرُ في درجةِ الحرارةِ (درجةُ الحرارةِ النهائيةُ t_2 – درجةُ الحرارةِ الابتدائيةُ t_1) $(\Delta t = t_2 - t_1)$

اسئلة اثرائية :

_____

_____

_____

_____

_____

_____

6- وضح المقصود بالحراة النوعية للمادة:

ملاحظة مهمة:

$$q = s \times m \times \Delta t$$

حيثُ:

- q : كميةُ الحرارةِ المتصةِ أو المفقودةِ (J)
- s : الحرارةُ النوعيةُ للمادةِ (J/g.°C)
- m : كتلةُ المادةِ (g)
- t_1 : درجةُ الحرارةِ الابتدائيةُ (°C)
- t_2 : درجةُ الحرارةِ النهائيةُ (°C)
- Δt : التغيرُ في درجةِ الحرارةِ ($\Delta t = t_2 - t_1$)

الحرارةُ النوعيةُ لبعضِ الموادّ عندَ درجةِ حرارةِ (25 °C).

المادةُ	الحرارةُ النوعيةُ (J/g. °C)
الماءُ (السائلُ)	4.18
الثلجُ	2.03
بخارُ الماءِ	2.01
الهواءُ	1.01
الإيثانولُ	2.44
المغنيسيومُ	1.02
الألمنيومُ	0.89
الكالسيومُ	0.65
الحديدُ	0.45
النحاسُ	0.38
الفضةُ	0.24
الذهبُ	0.13

7- جرى تسخينُ (20 g) منَ الماءِ منْ (25°C) إلى (30°C)، أحسبُ كميةَ الحرارةِ التي امتصتْها هذهِ الكتلةُ منَ الماءِ.

8- سُخِّنَتْ قطعةٌ منَ الحديدِ كتلتُها (50 g) فارتفعتْ درجةُ حرارتِها منْ (25°C) إلى (40°C) أحسبُ كميةَ الحرارةِ التي امتصتْها هذهِ الكتلةُ منَ الحديدِ.

9- وُضِعَتْ قطعةٌ منَ النحاسِ كتلتُها (5 g) ودرجةُ حرارتِها (25°C) في حوضِ ماءٍ باردٍ؛ فانخفضتْ درجةُ حرارتِها إلى (15°C)، أحسبُ كميةَ الحرارةِ المنبعثةِ منْ هذهِ القطعةِ.

10- قطعةٌ منَ الألمنيوم كتلتُها (150 g)، ما كميةُ الحرارةِ اللازمةِ لرفع درجةِ حرارتِها (30°C)؟

11- عُرِّضَتْ قطعةٌ منَ الفضةِ كتلتُها (50 g) ودرجةُ حرارتِها (45°C) لتيار هواءٍ باردٍ؛ فانطلقتْ كميةٌ منَ الحرارةِ مقدارُها (240 J)، فكمْ تكونُ درجةُ حرارتِها النهائيةُ؟

الدرس الثالث:حسابات الطاقة في التفاعلات الكيميائية.

أ)حساب التغير بالمحتوى الحراري

12- وضح المقصود بطاقة الرابطة:

قيمُ طاقةِ عددٍ منَ الروابطِ مقيسةً بالكيلو جول/مول (kJ\mol)

	H	C	N	O	S	F	Cl	Br	I
روابطُ أحاديةٌ									
H	436								
C	413	348							
N	391	393	163						
O	463	358	201	146					
S	339	259	-----	--	266				
F	567	485	272	190	327	159			
Cl	431	328	200	203	253	253	242		
Br	366	267	243	-----	218	237	218	193	
I	299	240	--	234	--	---	208	175	151
روابطُ متعددةٌ									
C=C	614	N=N	615	N=N	418				
C≡C	839	C≡N	891	C=O	804	in CO_2			
C≡O	1076	N=O	607	S=O	323				
N≡N	945	O=O	498	S=S	418				

13- يتكونُ غازُ كلوريدِ الهيدروجين وفقًا للمعادلةِ الآتيةِ:

$$H - H_{(g)} + Cl - Cl_{(g)} \rightarrow 2H - Cl_{(g)}$$

أحسبُ الحرارةَ المرافقةَ للتفاعلِ.

14- أحسبُ تغيُّرَ المحتوى الحراريِّ للتفاعليْنِ الآتييْنِ، وأصنفُها إلى ماصةٍ، وأخرى طاردةٍ للحرارةِ:

أ) تفاعلُ غازِ الميثانِ معَ غازِ الكلورِ لتكوينِ غازِ كلورو ميثانِ وغازِ كلوريدِ الهيدروجينِ، كما في المعادلةِ الآتيةِ:

ب) تحلُّلُ الماءِ وفقَ المعادلةِ الآتيةِ:

15-وضح المقصود بحرارة التكوين القياسية:

قيمُ حرارةِ التكوينِ القياسيةِ لعددٍ منَ المركباتِ، مقيسةً بوحدةِ (كيلو جول/مول)

المادةُ	ΔH°_f	المادةُ	ΔH°_f	المادةُ	ΔH°_f
$Al_2O_{3(s)}$	-1669.8	$C_3H_{8(g)}$	-103.8	$Fe_2O_{3(s)}$	-822.2
$CaCO_{3(s)}$	-1207.0	$C_2H_5OH_{(l)}$	-277.6	$NH_4Cl_{(s)}$	-315.4
$CaO_{(s)}$	-653.5	$H_2S_{(g)}$	-20.1	$NO_{(g)}$	+90.4
$Ca(OH)_{2(s)}$	-986.6	$HBr_{(g)}$	-36.2	$NO_{2(g)}$	+33.9
$CO_{2(g)}$	-393.5	$HCl_{(g)}$	-92.3	$NH_{3(g)}$	-46.1
$CO_{(g)}$	-110.5	$HF_{(g)}$	-268.6	$SiO_{2(s)}$	-859.4
$CH_{4(g)}$	-74.8	$HI_{(g)}$	+25.9	$SO_{2(g)}$	-296.1
$C_2H_{2(g)}$	+226.7	$H_2O_{(g)}$	-241.8	$SO_{3(g)}$	-395.2
$C_2H_{4(g)}$	+52.7	$H_2O_{(1)}$	-285.8	$HNO_{3(aq)}$	-207.4
$C_2H_{6(g)}$	-84.7	$H_2O_{2(1)}$	-187.6	$CCl_{4(1)}$	-139

16- أحسبُ التغيرَ في المحتوى الحراريِّ للتفاعل الآتي: **بالاعتماد على حرارة التكوين القياسي**

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

17- باستخدامِ جدولِ حرارةِ التكوينِ القياسيةِ، أحسبُ حرارةَ التفاعلِ الآتي:

$$4NH_{3(g)} + 7O_{2(g)} \rightarrow 4NO_{2(g)} + 6H_2O_{(g)}$$

ب-حساب حرارة التفاعل لكتلة معينة من المادة

18- يحترقُ الميثانُ بوجودِ الأكسجينِ؛ وفقَ المعادلةِ الحراريةِ الآتيةِ:

$$CH_{4(l)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} \quad \Delta H = -890kJ$$

فإذا احترقَ (128 g) منَ الميثانِ بوجودِ كميةٍ كافيةٍ منَ الأكسجينِ، فأحسبُ كميةَ الحرارةِ المرافقةِ للتفاعلِ؛ علمًا بأنَّ الكتلةَ المولية للميثانِ تساوي (16 g/mol).

19- يُحضَّرُ أكسيدُ الكالسيومِ CaO منْ تحللِ كربوناتِ الكالسيومِ $CaCO_3$ بالحرارةِ؛ وفقَ المعادلةِ الحراريةِ الآتيةِ:

$$CaCO_{3(s)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)} \quad \Delta H = 178\ kJ$$

أحسبُ كميةَ الحرارةِ اللازمةَ لتحليلِ (150 g) منْ كربوناتِ الكالسيومِ بشكلٍ كاملٍ؛ علمًا بأنَّ الكتلةَ المولية لكربوناتِ الكالسيومِ تساوي (100 g/mol).

20- يحترقُ الإيثانولُ السائلَ (CH_3CH_2OH) بوجودِ الأكسجينِ؛ وفقَ المعادلةِ الحراريةِ الآتيةِ:

$$CH_3CH_2OH_{(l)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)} \quad \Delta H = -1368\ kJ$$

فإذا احترقَ (30 g) منَ الإيثانولِ بوجودِ كميةٍ كافيةٍ منَ الأكسجينِ فأحسبُ كميةَ الحرارةِ المرافقةَ للتفاعلِ. علمًا بأنَّ الكتلةَ المولية للإيثانولِ تساوي (46g/mol).