تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

مراجعة الوحدة الأولى الطاقة والتغيرات الكيميائية مع أسئلة الامتحانات السابقة

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2024-09-03 09:20:32

إعداد: محمد عبد الباسط

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر المتقدم

اضغط هنا للحصول على جميع روابط "الصف الحادي عشر المتقدم"

روابط مواد الصف الحادي عشر المتقدم على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر المتقدم والمادة كيمياء في الفصل الأول

1	نموذج الهيكل الوزاري الجديد انسباير
2	مراجعة شاملة للفصل الأول
3	الكيمياء التوزيع الزمني للخطة الفصلية
4	كيمياء أربع أوراق عمل في الدروس الأولى

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر المتقدم والمادة كيمياء في الفصل الأول	
5	كيمياء مراجعة التقويم الأول

سلسلة العبقري في الكيمياء
لطلاب الثانوية العامة

الصف الثاني عشر المتقدم

الصف الحادي عشر المتقدم

العام الدراسي 2024-2025

الفصل الدراسي الأول

الوحدة الأولى

الطاقة والتغيرات الكيميائية

إعداد: - أ. محمد عبد الباسط

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

الدرس الاول : الطـــاقة

الفكرة الرئيسية : الطاقة يتغير شكلها ولكنها دائما محفوظة

الكيمياء في حياتك: تتغير طاقة قطار الملاهي من شكل الي اخر في كل مرة يهبط فيها او يصعد

المصطلح	التعريف
الطاقة	هي القدرة علي القيام بعمل او انتاج حرارة
طاقة الوضع	هي الطاقة المتولدة عن تركيب الجسم او عن وضعه
الطاقة الحركية	هي الطاقة التي تنتج عن حركة الاجسام
قانون حفظ الطاقة (القانون الاول للديناميكا الحرارية)	في اي تفاعل كيميائي او عملية فيزيائية يمكن ان تتحول الطاقة من شكل الي اخر ولكنها لا تفني ولا تستحدث (امكانية تغير الطاقة من شكل لأخر ولكن مع الاحتفاظ بها دوما)
طاقة الوضع الكيميائية	الطاقة المخزونة في الروابط الكيميائية للمادة بسبب تركيباتها وتلعب دور مهم في التفاعلات الكيميائية
الحرارة	هي احدي صور الطاقة التي تنتقل من الجسم الاكثر سخونة الي

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

	الجسم الاقل سخونة
السعر	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من الماء النقي 1C°
الجول	الوحدة الدولية لقياس الطاقة ويعادل 0.2390 cal
الحرارة النوعية C	هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة جرام واحد من المادة درجة سليزية واحدة
درجة الحرارة	هي قياس معدل الطاقة الحركية لجسيمات عينة من المادة
السعر الغذائي1Cal	1000 cal يساوي

- **طبيعة الطاقة:**

✓كل خلية من خلايا جسمك ماهي الا مصنع صغير يعمل بالطاقة المستمدة من الطعام الذي تأكله

✓توجد الطاقة في شكلين اساسيين : الطاقة الكامنة (طاقة الوضع) والطاقة الحركية

✓تحتوي النظم الكيميائية علي كل من الطاقة الحركية وطاقة الوضع

✓ترتبط الطاقة الحركية للمادة ارتباطا شديدا الحركة العشوائية للجسيمات ودروة الحرارة(علاقة طردية)

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

✓تعتمد طاقة الوضع للمادة علي تكوينها من حيث:

- نوع ذرات المادة
- عدد الروابط التي تربط الذرات معا
- نوع الروابط الكيميائية
- الطريقة الخاصة التي يتم بها ترتيب الذرات

- **قانون حفظ الطاقة:**

1-تتحول طاقة الوضع الماء الي طاقة حركة فيعمل الماء المندفع علي دوران التوربينات والتي تعمل علي تحويل الطاقة الحركية للماء الي طاقة كهربية

2-عند احتراق البروبان C_8H_{18} (وقود هام للطهي والتدفئة) تتحول طاقة الوضع المخزنة في الروابط الي طاقة حرارية وضوئية

3-تنتج طاقة الوضع الكيميائية للبروبان عن:

- ترتيب ذرات الكربون والهيدروجين
- قوة الروابط التي تربط بين هذه الذرات

4-يتم تحرير جزء كبير من طاقة الوضع الكيميائية للاوكتان C_8H_{18} (المكون الرئيسي للجازولين) في صورة حرارة

- **قياس الحرارة:**

✓يعتبر انتقال الطاقة والتغير في در ة الحرارة مفتاحين لكيفية قياس الحرارة

✓عندما يحرق جسمك السكريات والدهون ليكون H_2O , CO_2 تنتج طاقة حرارية تقاس بالسعرات الغذائية Cal

• **الحرارة النوعية:**

✓لكل مادة الحرارة النوعية الخاصة بها (علل؟) لان المواد المختلفة لها تراكيب مختلفة

✓يلزم توفير طاقة حرارية اقل بكثير لرفع درجة حرارة كتلة مساوية من الخرسانة (1C°) مقارنة بالماء (علل)؟ لان الحرارة النوعية للخرسانة اقل 0.84 J/g.c من الماء 4.181 J/g.c اي ان درجة حرارة الخرسانة ترتفع تقريبا خمسة اضعاف درجة حرارة الماء عند امتصاص نفس مقدار الطاقة

✓تصبح مياه النافورة مرغوبا فيها بعد المشي علي الرصيف الخرساني الحار علل؟ لان الماء يمتص خمسة اضعاف الطاقة التي تمتصها كتلة متساوية من الخرسانة ليصل الي نفس درجة حرارة الخرسانة

حساب الحرارة الممتصة:

معادلة حساب الحرارة

$$q = c \times m \times \Delta T$$

q تُمثل الحرارة التي تم امتصاصها أو تحريرها. c تُمثل الحرارة النوعية للمادة. m تُمثل كتلة العينة بالجرامات. ΔT هو التغير في درجة الحرارة °C أو $T_f - T_i$.

إن كمية الحرارة التي تمتصها المادة أو تُطلقها مساوية لحاصل ضرب حرارتها النوعية في كتلتها في التغير في درجة حرارتها.

ماذا نعني: – الحرارة النوعية للخرسانة 0.84 J/g.c ؟

اي انه يلزم طاقة حرارية مقدارها 0.84J لتسخين 1g من الخرسانة بمقدار 1C°

مثال 1 :

احسب مقدار الطاقة اللازمة لتسخين $5.00 \times 10^3 g$ من الخرسانة بمقدار $6.0C°$ علما بان (الحرارة النوعية للخرسانة 0.84 J/g.c) ثم احسب مقدار الطاقة الازمة لتسخين نفس الكتلة من الماء ؟

الحل :

$$q = C \times m \times \Delta T$$

$$q_{concrete} = \frac{0.84\ J}{g.\cancel{^oC}} \times (5.00 \times 10^3\ \cancel{g}) \times 6.0\cancel{^oC} = 25.200\ J = 25.2\ KJ$$

$$q_{water} = \frac{4.184\ J}{g.\cancel{^oC}} \times (5.00 \times 10^3\ \cancel{g}) \times 6.0\cancel{^oC} = 1.3 \times 10^5\ J = 130\ KJ$$

نلاحظ أن الماء امتص خمسة اضعاف مقدار الحرارة التي امتصتها الكتلة الخرسانية

مثال 2 :

احسب مقدار الطاقة التي تطلقها قطعة خرسانية كتلتها $5.00 \times 10^3\ g$ وصلت درجة حرارتها في يوم مشمس الي $74.0C°$ ثم انخفضت درجة حرارتها الي $40.0C°$ ليلا ؟

الحل:

$$\Delta T = 74.0°C - 40.0°C = 34.0°C$$

$$q_{concrete} = \frac{0.84\ J}{\cancel{g}\cancel{^oC}} \times 5.00 \times 10^3 \cancel{g} \times 34.0\cancel{^oC} = 140{,}000\ J = 140\ kJ$$

تطبيق :

1- تغيرت درجة حرارة عينة من الحديد تبلغ كتلتها 10.0g من $50.4C°$ الي $25.0C°$ وتنتج 114J فما الحرارة النوعية للحديد؟

2- اذا زادت درجة حرارة كتلة من الايثانول مقدارها 34.4g من 25.0C° الي 78.8C° فما كمية الحرارة التي امتصها الايثانول ؟ علما بان الحرارة النوعية للايثانول= 2.44 J/ g .c°

3- تم تسخين عينة من مادة غير معلومة كتلتها 155g من 25.0C° الي 40.0C° وامتصت هذه المادة خلال العملية 5696J فما الحرارة النوعية لهذه المادة ؟ ثم تعرف عليها؟

4- امتصت كتلة صلبة من الدهب مقدارها 4.50g حرارة مقدارها 276J وكانت درجة الحرارة الابتدائية 25.0C° احسب درجة الحرارة النهائية ؟ علما بان الحرارة النوعية للذهب= 0.129 J/g .c°

5- احسب مقدار الحرارة التي تمتصها قطعة من الالومنيوم كتلتها 5.50g عندما يتم تسخينها من درجة حرارة 25.0C° الي 95.0C° علما بان الحرارة النوعية للالومنيوم= 0.897 J/g .c°

6- امتصت عينة من فلز غير معلوم كتلتها 90.0g كمية من الحرارة مقدارها 25.6J وارتفعت درجة حرارتها بمقدار 1 18C°. فما الحرارة النوعية لهذا الفلز؟

7- ارتفعت درجة حرارة عينة من الماء من 20.0C° الي 46.6C° عند امتصاصها 5650J من الحرارة . ما كتلة العينة ؟

8- ما كمية الطاقة التي تكتسبها صخرة من الجرانيت كتلتها $2.00 \times 10^3\ g$ عندما تتغير درجة حرارتها من 10.0C° الي 29.0C°

9- اذا فقد 335 g من الماء درجة حرارتها 65.5C° كمية من الحرارة مقدارها 9750J فما درجة حرارة الماء النهائية ؟

10- تمتص قطعهة فلزية كتلتها 4.68g كمية من الحرارة مقدارها 256J عندما ترتفع درجة حرارتها بمقدار 182C° احسب الحرارة النوعية للفلز ثم حدد هويته؟

استخدام الطاقة الشمسية:

1) تسخين الماء بواسطة الاشعة الشمسية لتوفير الحرارة والدفء ويمكن توزيع الماء الساخن علي المنازل والشركات (لان الماء له حرارة نوعية اكبر)
2) تقليل استهلاك الوقود مما يخفض من انتاج CO_2

• العوامل التي ادت الي تاخر تطوير تكنولو يا الطاقة الشم ية:

3) فترة سطوع الشمس تكون محدودة يوميا
4) تقلل السحب كمية الاشعة المتوفرة
5) من الصعب وجود وسائل فعالة لتخزين الطاقة الشمسية

الخلايا الكهروضوئية

✓تحول اشعة الشمس الي كهرباء دون احداث تلوث للبيئة

✓استخداماتها: تزويد رواد الفضاء بالطاقة

✓عيوبها :لا يتم استخدامها علي نطاق واسع لتلبية احتياجات الطاقة العادية بسبب ارتفاع تكلفة توفير الكهرباء عن طريق الخلايا الكهروضوئية مقارنة بتكلفتها عند حرق الفحم او النفط

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

المصدر	تحولات الطاقة
الشمعة	طاقة الوضع الكيميائية المختزنة في الشمعه ← طاقة حرارية وضوئية
البطارية	طاقة الوضع الكيميائية المختزنة في البطارية ← طاقة كهربية

قارن بين الحرارة ودرجة الحرارة ؟

وجه المقارنة	الحرارة	درجة الحرارة
التعريف	هي احدي صور الطاقة تنتقل من الجسم الساخن الي الجسم البارد	هي قياس معدل الطاقة الحركية لجسيمات عينة من المادة
الجهاز المستخدم	المسعر الحراري	الثرموميتر
وحدة القياس حسب SI	الجول J	الكلفن K
وحدة قياس اخري	Cal , cal	C°
	لا يمكن قياسها بصورة مباشرة	يمكن قياسها بصورة مباشرة

ملاحظات هامة:

1) عند بناء الجسور وناطحات السحاب يجب ترك فراغات بين الدعامات الفولاذية المتجاورة للسماح لها بتمدد وانكماش الفلز بسبب الحرارة والبرودة

2) اضافة املاح البوراكس اللامائي للماء: طارد للحرارة بينما ذوبان املاح ابسوم في الماء ماص للحرارة

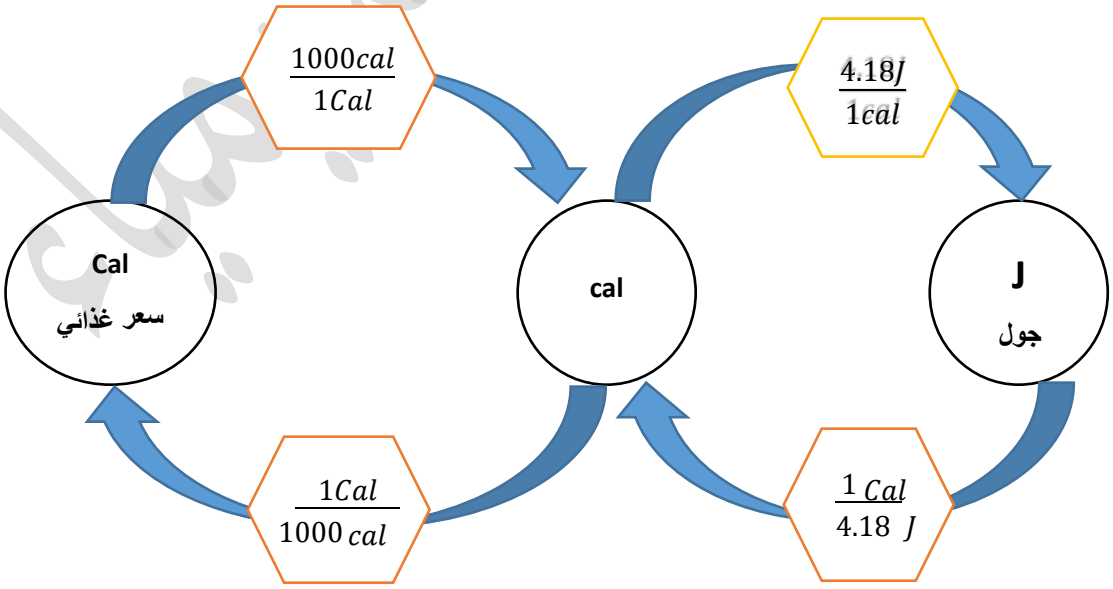
3) العنصر الذي له حرارة نوعية اكبر يظهر تغير اقل في درجة الحرارة والعكس صحي

4) يستخدم الماء في تدفئة المنازل– تبريد السيارات ؟ لان حرارته النوعية كبيرة

5) عند وضع كتل متساوية من الذهب والحديد والالومنيوم تحت اشعة الشمس مدة زمنية معينة الذي يظهر تغير اكبر في درجة الحرارة هو الذهب لان حرارته النوعية اقل

6) تعتمد كمية الحرارة المنطلقة او الممتصة من نظام علي : كتلة المادة – طبيعة المادة (الحرارة النوعية) – فرق درجات الحرارة

7) تحويلات Cal إلى J والعكس :



أ. محمد عبد الباسط 0551540292

تطبيقات

1. تحتوي قطعة من الشوفان والفاكهة على 142 Cal. حوّل هذه الطاقة إلى سعرات.

1Cal = 1000 cal

$$142\ Cal \times \frac{1000cal}{1Cal} = 142000cal$$

2. يطلق تفاعل طارد للحرارة 86.5 kJ. كم مقدار الطاقة الناتجة بوحدة kcal؟

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

الدرس الثاني : الحرارة

الفكرة الرئيسية: التغير في المحتوي الحراري لتفاعل ما هو التغير في المحتوي الحراري للنواتج مطروحا منه التغير في المحتوي الحراري للمتفاعلات

الكيمياء فى حياتك:

✓فكر في الوقوف تحت دش ساخن والاسترخاء بينما يمتص جسمك الحرارة من الماء

✓عندما تقفز في بركة ماء قد ترتعش حيث يفقد جسمك الحرارة

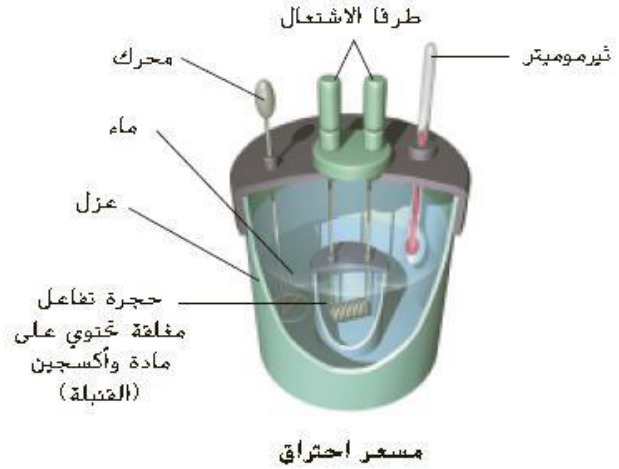
✓بالطريقة نفسها تمتص بعض التفاعلات الكيميائية الحرارة بينما تطلقها الاخري

المصطلح	التعريف
المسعر	جهاز معزول حراريا يستخدم لقياس كمية الحرارة الممتصة او المنطلقة أثناء عملية كيميائية أو فيزيائية
الكيمياء الحرارية	احد فروع الكيمياء الذي يهتم بدراسة التغيرات الحرارية المصاحبة للتفاعلات الكيميائية والتغيرات في الحالة الفيزيائية
النظام	جزء معين من الكون الذي يشمل التفاعل أو العملية التي ترغب في دراستها
المحيط	كل شيء في الكون غير النظام
المحتوي الحراري (H)	هو مجموع الطاقات المختزنة في مول واحد من المادة
المحتوي الحراري للتفاعل (حرارة التفاعل ΔHrxn)	هو كمية الحرارة التي تم امتصاصها او تحريرها خلال التفاعل الكيميائي

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

• **المسعر الحراري (كالوريمتر) :**

استخداماته :



مسعر احتراق

1. قياس الحرارة الممتصة او المنطلقة خلال تفاعل كيميائي او تغير فيزيائي
2. تحديد الحرارة النوعية لفلز غير معلوم

مثال 1: مسعر الاحتراق

يستخدمه كيميائو التغذية في قياس الطاقة الناتجة عن تفاعلات الاحتراق

2- مسعر مصنوع من البلاستيك الرغوي

مميزاته: يعمل في الهواء الطلق لذا فان جميع التفاعلات التي تحدث بداخله تحت ضغط ثابت

• **فكرة عمله:**

1. توضع العينة في حجرة داخلية فولاذية تسمي القنبلة (حجرة معزولة لامتصاص الطاقة الناتجة عن نظام التفاعل او لتوفير الطاقة التي يمتصها النظام)
2. تملأ القنبلة بالاكسجين تحت ضغط عال

3. يحيط بالقنبلة كمية محددة من الماء(معلومة) والذي يحركه محرك منخفض الاحتكاك لضمان درجة الحرارة موحدة

4. يبدأ التفاعل بشرارة ويتم تسجيل درجة الحرارة حتي تصل الي حدها الاقصي

مثال 1 :

احسب الحرارة النوعية لفلز مجهول تم تسخينه الي 115.0 C° وكتلته 50.0g تم وضعها في 125.0 g من الماء داخل كوب بلاستيك رغوي درجة حرارته 25.6C° واصبحت درجة الحرارة النهائية 29.30C°

علما بان الحرارة النوعية للماء 4.18 J/g.C°

الحل: بفرض عدم فقدان اي حرارة وانتقالها للوسط المحيط فان مقدار الحرارة التي اكتسبها الماء مساوية لمقدار الحرارة التي فقدها الفلز

$q_{ماء} = 4.184J/(g.^oC) \times 125\ g \times (29.30^oC - 25.60^oC)$

$q_{ماء} = 4.184J/(g.^oC) \times 125\ g \times 3.70^oC$

$q_{ماء} = 1940J$

$$q_{ماء} = mxCx\Delta T$$

الحرارة التي اكتسبها الماء تساوي الحرارة التي فقدها الفلز

$$q_{ماء} = q_{فن}$$

$$q_{فن} = -1940J$$

$$C_{فن} \times M \times \Delta T = -1940\ J$$

$\Delta T = 29.3C° - 115.0C° = -85.7C$

$$C \text{ فن} = \frac{-1940\ J}{m \times \Delta T}$$

$$C \text{ فن} = \frac{-1940\ J}{(50.0\ g)(-85.7ºC)}$$

تطبيق : عند وضع قطعو من سبيكة ساخنة كتلتها 58.8 g في 125g من الماء الباد في كالوريميتر تقل درجة الحرارة السبيكة بمقدار 106.1C° بينما ترتفع درجة حرارة الماء بمقدار 10.5C° ما الحرارة النوعية لهذه السبيكة ؟ علما بان الحرارة النوعية للماء 4.18 J/g.C°

الطاقة الكيميائية والكون: يستخدم الجنود في الميدان تفاعل طارد للحرارة لتسخين وجباتهم

✓الكون = النظام + المحيط

✓تعتبر الكمادة ومحتوياتها نظام

✓عند خلط هيدروكسيد الباريوم مع بلورات ثيوسيانات الامونيوم في كاس وعند وضع الكاس علي لوح خشبي رطب بالماء نجد الكأس يلتصق باللوح الخشبي ؟ يرجع ذلك الي ان هذا التفاعل ماص للحرارة فيمتص الطاقةالحرارية من الماء الموجود علي السطح الرطب فتنخفض درجة حرارة الماء حتي التجمد فيلتصق اللوح بالكأس.

✓مادة ثيوسيانات الامونيوم مادة شديدة السمية ضارة عند الاستنشاق والتلامس مع الجلد او الابتلاع

✓لا يمكن قياس الطاقة الفعلية او المحتوي الحراري للمادة وانما يمكن قياس التغير في المحتوي الحراري ΔH

المحتوى الحراري وتغير المحتوى الحراري:

✓اهتم الكيميائيون بتغيرات الطاقة التي تحدث خلال التفاعلات اكثر من اهتمامهم بكميات الطاقة الموجودة في المواد المتفاعلة والمواد الناتجة

✓يمكن قياس الحرارة المفقودة او المكتسبة في تفاعلات كثيرة بالمسعر عند ضغط ثابت

✓في المسعر البلاستيك الرغوي تتم التفاعلات تحت ضغط ثابت لان المسعر ليس مغلقا مثله مثل الكؤوس والدوارق المفتوحة في المختبر

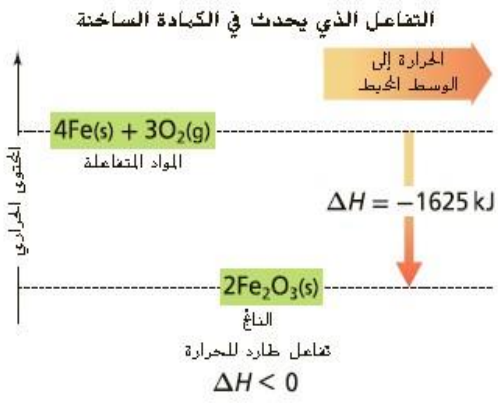
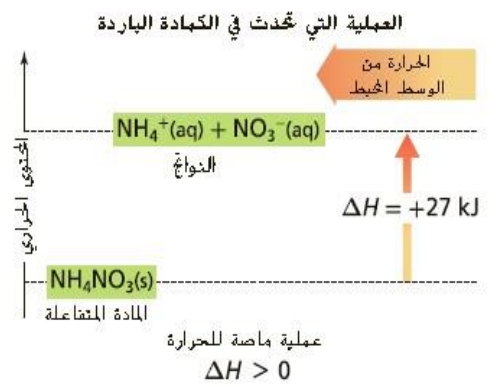
✓التفاعلات التي تحدث داخل الكائنات الحية علي سطح الارض وفي البحيرات والمحيطات تحدث جميعها تحت ضغط ثابت

✓يرمز للطاقة المنطلقة او الناتجة عن التفاعل الذي حدث تحت ضغط ثابت بـ q_p

✓المحتوي الحراري خاصية تسهل دراسة تغيرات الطاقة المصاحبة للتفاعلات

✓يصعب قياس الطاقة الفعلية او المحتوي الحراري الفعلي للمادة وما يمكن قياسه هو التغير في المحتوي الحراري ΔH

$$\Delta H_{rxn} = H_{products} - H_{reactants}$$

وجه المقارنة	الكمادة الساخنة	الكمادة الباردة
نوع التفاعل الحادث	تفاعل طارد للحرارة	تفاعل ماص للحرارة
انتقال الطاقة الحرارية	من الكمادة الساخنة (نظام التفاعل) الي يدك الباردتين (جزء من المحيط) تستخدم الطاقة الناتجة في تدفئة اليدين الباردتين	تنتقل الحرارة من المحيط (الساق) للنظام (الكمادة الباردة) عندما توضع الكمادة الباردة علي ساق الشخص يصدر ساقه الحرارة اللازمة ويبرد نفسه
المواد المستخدمة	O_2 و Fe	NH_4NO_3
التفاعل الحادث	$4Fe(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(s) + 1625\ kJ$ $4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)}\ \Delta H_{rxn} = -1625\ kJ$	$27\ kJ + NH_4NO_3(s) \rightarrow NH_4^+(aq) + NO_3^-(aq)$ $27\ kJ + NH_4NO_{3(s)} \rightarrow NH_{4(aq)}^+ + NO_{3(aq)}^-$
		
	H المواد الناتجة > H المواد المتفاعلة	H المواد الناتجة < H المواد المتفاعلة
	ΔH تكون سالبة	ΔH تكون موجبة

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

الدرس الثالث : المعادلات الكيميائية الحرارية

الفكرة الرئيسية : تعبر المعادلات اطلاقها الحرارية عن مقدار الطاقة التي يتم امتصاصها او تحريرها خلال التفاعلات الكيميائية

الكيمياء في الحياة : يرتبط شعور الشخص بالتعب والارهاق بتفاعلات الاحتراق التي تحدث في خلايا جسمك مثلما يحترق الوقود

المصطلح	التعريف
المعادلة الكيميائية الحرارية	هي معادلة كيميائية موزونة تشتمل علي الحالات الفيزيائية للمتفاعلات والنواتج والتغير في الطاقة (ΔH)
حرارة الاحتراق ΔH_{Comb}	هي مقدار الطاقة الحرارية المنطلقة عن احتراق 1 mol من المادة احتراقا كاملا في كمية وفيرة من الاكسجين
حرارة التبخير المولارية ΔH_{vap}	كمية الحرارة اللازمة لتبخر 1mol من المادة السائلة
حرارة الانصهار المولارية ΔH_{fus}	كمية الحرارة اللازمة لتبخر 1mol من المادة الصلبه
تفاعل الاحتراق	هو تفاعل الوقود مع الاكسجين

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

- **كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية:**

✓ينتج عن احتراق الجلوكوز الطارد للحرارة في الجسم طاقة (عملية الايض)

$$C_6H_{12}O_{6\,(s)} + 6O_{2(g)} \rightarrow 6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} \ , \ \Delta H=-2808KJ$$

✓يتم تحديد التغيرات في المحتوي الحراري لجميع المواد المتفاعلة والمواد الناتجة في ظل ظروف قياسية تتمثل في ضغط 1atm ودرجة حرارة 298K (25C°)

✓لاحظ ان هناك فرق بين الظروف القياسية ودرجة الحرارة القياسيين STP

تغيرات الحالة :

عند خروجك من حمام اخرى سوف تشعر الرعشة ؟ علل؟ لان الماء يتبخر من جلدك حيث ان جلدك يوفر الحرارة اللازمة لتبخر الماء

✓ونتيجة لتبخير الماء تخرج الحرارة من جلدك وسوف تشعر بالبرودة

✓عند وضع مكعب من الثلج في الماء سوف يبرد الماء حيث انه يوفر الحرارة اللازمة لانصهار الثلج

✓عمليات تبخير الماء وانصهار الثلج تعتبر عمليات ماصة للحرارة

✓تعتبر عمليات تجمد الماء وتكثفه عمليات طاردة للحرارة

✓يستفيد بعض المزارعين من حرارة انصهار الثلج لحماية الفواكه والخضروات من التجمد

✓يقوم المزارعين برش محاصيلهم وبساتينهم وحقولهم بالماء اذا تنبأوا بانخفاض درجة الحرارة الي حد التجمد؟ علل؟ وذلك لحماية الفاكهة والخضروات من التجمد حيث انه عندما يتجمد الماء ينبعث منه الحرارة (ΔH_{fus}) وغالبا ما تؤدي الي تدفئة الهواء المحيط بالثمار بما يكفي لمنع ضرر الصقيع

المعادلات الكيميائية الحرارية لتغيرات حالة المادة

$$H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(g)} \ , \Delta H_{vap}=+40.7KJ$$

$$H_2O_{(S)} \rightarrow H_2O_{(L)} \ , \Delta H_{fus}=+6.01KJ$$

$$H_2O_{(g)} \rightarrow H_2O_{(l)} \ , \Delta H_{cond}= - 40.7KJ$$

$$H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(s)} \ , \Delta H_{solid}= - 6.01KJ$$

مثال 1 :

ما كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 54.0 g من الجلوكوز $_6C_6H_{12}O$ وفقا للمعادلة ؟

$$C_6H_{12}O_{6\,(s)} + 6O_{2(g)} \rightarrow 6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}, \Delta Hcomb=-2808KJ$$

علما بان الكتل الذرية للعناصر هي : C=12 , O=16 , H=1

الحل:

$$54.0\ g\ C_6H_{12}O_6\ x\ \frac{1MOL\ C6H12O6}{180g\ C6H12O6} = 0.300 mol\ C6H12O6$$

$$0.300mol\ C6H12O6\ x\ \frac{2808KJ}{1molC6H12O6} = 842\ KJ$$

تطبيق

1- احسب الحرارة اللازمة لصهر 25.7 g من الميثانول الصلب عند انصهاره

علما بان الحرارة المولية لانصهار الميثانول 3.22KJ/mol ؟

2- ما كمية الحرارة الناتجة عند تكثيف 275 g م غاز الامونيا وتحويله الي سائل عند درجة غليانه

علما بان الحرارة المولية لتكثيف الامونيا -3.22KJ/mol ؟

3- ما كتلة الميثان CH4 التي يجب حرقها لانتاج 12800KJ من الحرارة ؟

علما بان حرارة الاحتراق -891 KJ/mol ؟

- **تفاعلات الاحتراق**

✓عندما يتم احتراق مول واحد من الجلوكوز في مسعر الاحتراق يتم اطلاق 2808KJ من الحرارة ويتم اطلاق نفس هذا القدر من الطاقة داخل الجسم عندما تؤيض كتلة مساوية من الجلوكوز اثناء عملية التنفس الخلوي

✓يتم احتراق الجلوكوز داخل الخلايا في ساسلة من الخطوات المعقدة ويتكسر خلالها الجلوكوز ويتم اطلاق الماء وثاني اكسيد الكربون

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

✓يتم تخزين الطاقة الناتجة باعتبارها طاقة وضع كيميائية في روابط الادينوسين ثلاثي الفوسفات ATP

✓عندما يحتاج الجسم للطاقة تطلق جسيمات ATP طاقتها

• **اهمية تفاعلات الاحتراق:**

الحصول علي الطاقة التي تحافظ علي دفء الجسم (احتراق الجلوكوز) والقيام بالأنشطة الحيوية

✓الحصول علي الطاقة اللازمة لتدفئة المنزل او طهي الطعام (مثل اختراق غاز الميثان (CH_4

$$CH_{4\ (g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}\ ,\ \Delta H_{comb}=-891KJ$$

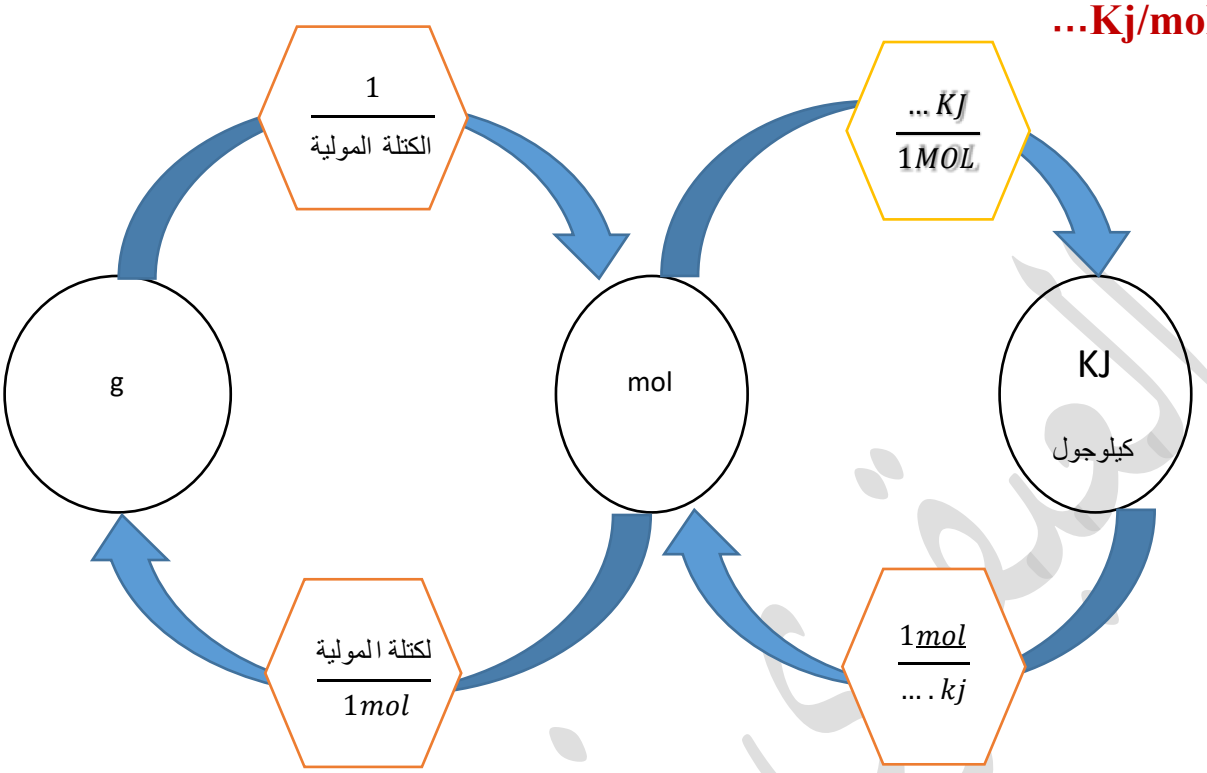
1. الحصول علي الطاقة اللازم لتحريك الالات والمركبات كالسيارات والطائرات والقوارب والشاحنات (باحتراق الجازولين C_8H_{18})

$$C_8H_{18\ (g)} + \frac{25}{2}\ O_{2(g)} \rightarrow 8CO_{2(g)} + 9H_2O_{(l)}\ ,\ \Delta H_{comb}=-5471KJ$$

2. الحصول علي الطاقة لرفع المكوك الفضائي

$$H_{2\ (g)} + \frac{1}{2}\ O_{2(g)} \rightarrow 9H_2O_{(l)}\ ,\ \Delta H_{comb}=286KJ$$

تحويلات الخاصة بـ حرارة (الاحتراق- الانصهار- التبخير - التكثيف- التجمد)Kj/mol...



أ. محمد عبد الباسط 0551540292

الدرس الرابع : حساب التغير في المحتوي الحراري

الكرة الرئيسية: حساب التغير في المحتوي الحراري لأي تفاعل كيميائي باستخدام قانون هس

المصطلح	التعريف
قانون هس للجمع الحراري	مجموع التغير في المحتوي الحراري للتفاعلات الفردية ثابت لا يتغير وهو نفسه التغير في المحتوي الحراري للتفاعل النهائي
حرارة التكوين القياسية ΔH_f	هي التغير في المحتوي الحراري الذي يصاحب تكوين كول واحد من المركب من عناصره الاولية التي تكون في حالتها القياسية
الحالة القياسية لمادة	هي الحالة الفيزيائية للمادة عند 1atm و (25C°) 298K

- **تطبيقات قانون هس**

1- حساب ΔH للتفاعلات التي تتم بطء شديد ويصبح التغير في المحتوي الحراري مستحيلا ومن المستحيل قياسها استخدام الكالوريميتر

مثال : تحويل الكربون من صورته التآصلية الماس الي صورته التآصلية الجرافيت

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

C(S) جرافيت → C(S) ماس

عبارة الماس يدوم للابد يشير الي قوة ومتانة الماس ويصعب تحويله الي جرافيت

2- حساب ΔH للتفاعلات التي تحدث في ظل ظروف يصعب تكرارها في المختبر(تتم بصورة غير مباشرة)

3- حساب ΔH للتفاعلات التي ينتج عنها نواتج غير تلك المرغوب فيها

لهذا يستخدم الكيميائيون طريقة نظرية لحساب ΔH للتفاعلات

مثال 1 :

كيف يمكنك استخدتم قانون هس لحساب التغير في الطاقة للتفاعل الذي ينتج عنه SO_3؟

لاحظ انه من الصعب عمليا قياس ΔH لإنتاج ثالث اكسيد الكبريت لأنه ينتج عن احتراق الكبريت مزيج من النواتج معا غالبا ما تكون SO_2 لهذا لابد من حساب ΔH باستخدام قانون هس

حساب ΔH لتفاعل التالي:

$$2S_{(S)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2SO_3\ (g)\ ,\ \Delta H = ?\ KJ$$

$$S_{(S)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_2\ (g)\ ,\ \Delta H = -297\ KJ$$

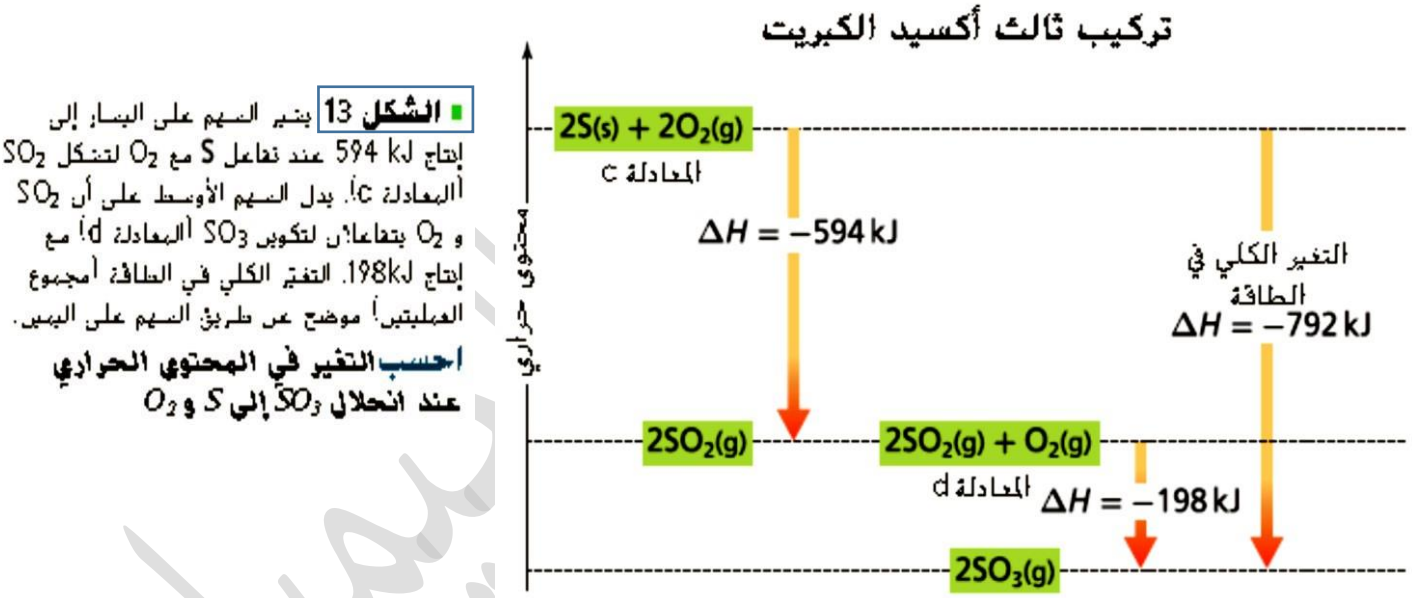
$$2SO3_{(g)} \rightarrow 2SO2\ (g) + O2_{(g)}\ ,\ \Delta H = 198\ KJ$$

الحل :

نضرب المعادلة الاولي x 2 ونقوم عكس المعادلة الثانية

$$2S(s) + 2O_2(g) \rightarrow 2SO_2(g) \qquad \Delta H = -594\ kJ$$
$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g) \qquad \Delta H = -198\ kJ$$
$$2SO_2(g) + 2S(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2SO_2(g) + 2SO_3(g) \qquad \Delta H = -792\ kJ$$

$$2S_{(S)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2SO_3\ (g) \quad , \Delta H = -792\ KJ$$



الشكل 13 يشير السهم على اليسار إلى إنتاج 594 kJ عند تفاعل S مع O_2 لتشكل SO_2 (المعادلة c). يدل السهم الأوسط على أن SO_2 و O_2 يتفاعلان لتكوين SO_3 (المعادلة d) مع إنتاج 198kJ. التغير الكلي في الطاقة (مجموع العمليتين) موضح عن طريق السهم على اليمين.

احسب التغير في المحتوى الحراري عند انحلال SO_3 إلى S و O_2

تطبيق

1- استخدم قانون هس حس ب ΔH للتفاعل التالي:

$$C_{(s)} + 2H_{2(g)} \rightarrow CH_{4(g)} \ , \ \Delta H = \ ?$$

$$C(s) + O2(g) \rightarrow CO2(g) \ , \Delta H^0C = -393.5 \ kJ$$

$$H_{2(g)} + ½ \ O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)} \ , \Delta H^0_C = -285.8 \ kJ$$

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \ , \Delta H^0C = -890. \ kJ$$

2- تخدم قانون هس حساب ΔH للتفاعل التالي:

$$2H2O2(L) \rightarrow 2H2O(L) + O2(g) \ \ \Delta H=?$$

$$2H_{2\,(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(L)} \ \ \Delta H= -572KJ$$

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{2(L)} + O_{2(g)} \ \ \Delta H= -188KJ$$

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

3- تخدم المعادلتين الاتيتين حساب ΔH لتفاعل التالي:

$$2CO_{(g)} + 2NO_{(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + N_{2(g)} \ , \Delta H=?$$

$$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + N_{2(g)} \ , \Delta H=-566.0KJ$$

$$N2_{(g)} + O2_{(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)} \ , \Delta H = -180.6KJ$$

4- إذا علمت أن ΔH للتفاعل التالي هو 1789- استخدم المعادلة a لحساب ΔH لمعادلة b :

$$4Al_{(S)} + 3MnO_{2(g)} \rightarrow 2Al_2O_3\ (s) + 3Mn_{(S)} \ , \Delta H= -1789\ KJ$$

$$4Al_{(S)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_2O_3\ (s) \ , \Delta H= -3352\ KJ$$

$$3Mn_{(S)} + O_{2(g)} \rightarrow MnO_2\ (s) \ , \Delta H= ?$$

- **حرارة التكوين القياسية:**

✓يسمح قانون هس بحساب قيم ΔH المجهولة باستخدام التفاعلات المعلومة- وقيم ΔH التي تم حسابها بشكل تجريبي

✓الحالة القياسية للحديد صلب - الزئبق السائل - الاكسجين غاز ثنائي الذرة

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

مثال : اكتب معادلة تكوين SO_3

$$S_{(S)} + 3/2\ O_{2(g)} \rightarrow SO_3\ (g) \quad , \Delta H = -396\ KJ/mol$$

ملحوظة: يتحد غاز SO_3 من رطوبة الهواء ال وي مكونا مطر حمضي (H_2SO_4) له اثار تدميرية للأشجار والعقارات ببطء

- **ما مصدر حرارة التكوين القياسية ؟**

✓حرارة التكوين القياسية للعناصر في حالتها القياسية تساوي صفر

✓يمكن حساب حرارة التكوين القياسية للمركبات تجريبيا وتنظيمها علي تدريج اعلي واقل من العناصر في حالاتها القياسية تشبه درجة تجمد الماء وكافة المواد التي تكون اسخن تكون اعلي من الصفر والاكثر برودة تكون اقل من الصفر

- **تحديد حرارة التكوين من التجارب:**

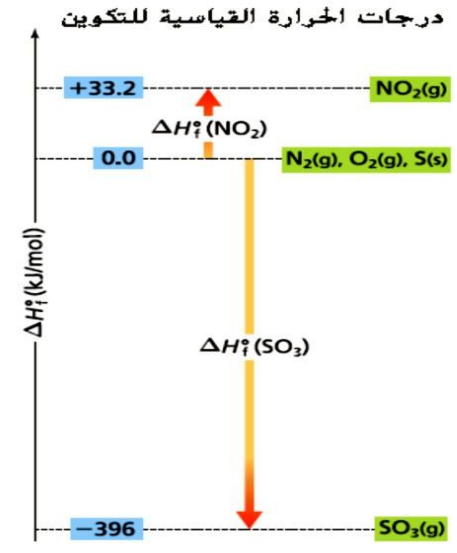
✓عند قياس حرارة تكوين ثاني اكسيد النيتروجين NO_2 عمليا وجد انها تساوي +33 KJ عندما يتكون من عناصره الاولية N_2 و O_2 (حرارة التكوين القياسية لكل منهما تساوي صفر لانهما جزيئات ثنائية الذرة)

$$\frac{1}{2}N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow NO_2\ (g) \quad , \Delta H = +33\ KJ/mol$$

هذا يعني انه يتم امتصاص 33 KJ من الطاقة في تفاعل ماص للحرارة حيث تكون طاقة النواتج اكبر من طاقة المتفاعلات

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

✓حرارة تكوين SO_3 تساوي 396 KJ− يعد تكوين SO3 تفاعل طارد للحرارة يوضع علي تدريج اقل من الصفرعلي مخطط مسار الطاقة كما في الشكل



الشكل 15 ΔH_f° للعناصر N_2 و O_2 و S هي 0.0 kJ. حين يتفاعل N_2 و O_2 لتكوين مول واحد من NO_2، يتم امتصاص +33.2 kJ/mol وبالتالي ΔH_f° لـ NO_2 هي +33.2 kJ/mol. عندما يتفاعل S و O_2 لتكوين مول واحد من SO_3، يتحرر −396 kJ/mol لذلك فإن ΔH_f° لـ SO_3 هي −396 kJ/mol.
تنبؤ صف الموقع التقريبي للماء على الرسم أعلاه.
$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$ هي $\Delta H_f^\circ = -286\ kJ/mol$

حرارة التكوين القياسية

المركب	معادلة التكوين	ΔH_f° (kJ/mol)
$H_2S(g)$	$H_2(g) + S(s) \rightarrow H_2S(g)$	−21
$HF(g)$	$\frac{1}{2}H_2(g) + \frac{1}{2}F_2(g) \rightarrow HF(g)$	−273
$SO_3(g)$	$S(s) + \frac{3}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$	−396
$SF_6(g)$	$S(s) + 3F_2(g) \rightarrow SF_6(g)$	−1220

* استخدام حرارة التكوين القياسية :

تستخدم في حساب التغيرات في المحتوى الحراري ΔH^o_{rxn} للعديد من التفاعلات في ظروف قياسية

قانون باستخدام هس

معادلة الجمع

$$\Delta H^\circ_{rxn} = \Sigma \Delta H_f^\circ(\text{النواتج}) - \Sigma \Delta H_f^\circ(\text{المواد المتفاعلة})$$

ΔH°_{rxn} تمثل حرارة التفاعل القياسية.
Σ يمثل مجموع الحدود.
ΔH_f° (النواتج) و ΔH_f° (المواد المتفاعلة) تمثل حرارة التكوين القياسية لكافة النواتج وكافة المواد المتفاعلة.

ΔH°_{rxn} يتم الحصول عليها عن طريق طرح مجموع حرارة تكوين المتفاعلات من مجموع حرارة تكوين النواتج.

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

مثال 2 :

احسب قيمة $\Delta H°_{rxn}$ للتفاعل التالي:

$$H_2S_{(g)} + 4F_{2(g)} \rightarrow 2HF_{(g)} + SF_{6(g)} \ , \Delta Hrxn = ?$$

$$½H_{2(g)} + ½ F_{2(g)} \rightarrow HF_{(g)} \ , \Delta H_f = -273KJ$$

$$S_{(s)} + 3F_{2(g)} \rightarrow SF_{6(g)} \ , \Delta H_f = -1220KJ$$

$$H2(g) + S(s) \rightarrow H2S\ (g) \ , \Delta Hf = -21KJ$$

$$H_2S(g) + 4F_2(g) \rightarrow 2HF(g) + SF_6(g)$$

$$\Delta H°_{rxn} = [(2)\Delta Hf(HF) + \Delta Hf(SF_6)] - [\Delta Hf(H_2S) + (4)\Delta Hf(F_2)]$$

$$\Delta H°_{rxn} = [(2)(-273\ kJ) + (-1220\ kJ)] - [-21\ kJ + (4)(0.0\ kJ)]$$

$$\Delta H°_{rxn} = -1745\ kJ$$

ملحوظة: يستخدم سادس فلوريد الكبريت لحفر انماط دقيقة ومعقدة احيانا علي رقائق السيليكون في عملية انتاج الاجهزة شبه الموصلة المستخدمة في الاجهزة الالكترونية الحديثة مثل الحواسيب والهواتف الخلوية

وإذا كان لدينا حرارات تكوين جميع المواد المتواجدة في تفاعل ، فإنه يمكن حساب حرارة التفاعل كالتالي:

ΔH^0 = مجموع ΔH^0_f للنواتج − مجموع ΔH^0_f للمتفاعلات.

مثال 3 :

احسب حرارة التفاعل لاحتراق غاز أول أكسيد النيتروجين NO لتكوين غاز ثاني أكسيد النيتروجين NO_2 كما في

المعادلة الكيميائية الحرارية التالية : $NO_{(g)} + ½\ O_{2(g)} \rightarrow NO_{2(g)}$

علما بان:

$\Delta H^0_f\ (NO_2) = +\ 33.2\ mol$, $\Delta H^0_f\ (NO) = +\ 90.29\ kJ/mol$,

$\Delta H^0_f\ (O_2) = 0\ kJ/mol$:

الحل :

ΔH^0 = مجموع ΔH^0_f للنواتج − مجموع ΔH^0_f للمتفاعلات

$$\Delta H^0 = \Delta H^0_f\ (NO_2) - [\ \Delta H^0_f\ (NO) + \Delta H^0_f\ (O_2)\ ]$$

$$= +\ 33.2\ kJ / mol - (+\ 90.29\ kJ / mol +\ 0\ kJ / mol)$$

$$= +\ 33.2\ kJ / mol - 90.29\ kJ / mol$$

$$= -\ 57.1\ kJ$$

تطبيق:

1- استخدم قانون هس لحساب ΔH للتفاعل التالي ؟

$$NO_{(g)} + O_{(g)} \rightarrow NO_{2(g)} \ , \Delta H = ?$$

$$O_{2(g)} \rightarrow 2O_{(g)} \ , \ \Delta H = +495KJ$$

$$2O_{3(g)} \rightarrow 3O_{2\,(g)} \ , \Delta H = -427\ KJ$$

$$NO_{(g)} + O_{3(g)} \rightarrow NO_{2(g)} + O_{2(g)} \ , \Delta H = -199KJ$$

2- ينتج عن جمع المعادلتين الاتيتين معادلة تفاعل اكسيد النيتروجين والاكسجين ويكون ناتج تفاعل هو ثاني اكسيد النيتروجين

$$NO_{(g)} + \tfrac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow NO_{2\,(g)} \ , \Delta H = -58.1KJ$$

$$\tfrac{1}{2}N_{2(g)} + \tfrac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow NO_{(g)} \ , \Delta H = 91.3\ KJ \ \text{-a}$$

$$\tfrac{1}{2}N2(g) + O_{2(g)} \rightarrow NO_{2(g)} \ , \Delta H = ? \quad \text{-b}$$

ما قيمة ΔH_f للمعادلة b ؟

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

الدرس الخامس : تلقائية حدوث التفاعلات

الفكرة الرئيسة :

تحدد التغيرات في المحتوى الحراري والانتروبي ما إذا كانت العملية تلقائية

الكيمياء والحياة:

كيف يحدث ان تنهار المباني الجديدة بيتما تظل بعض المباني الاقدم اكثر ثباتا ويبدو انها ستظل ثابتة للابد ؟ قد

يكون السبب هو معدل الصيانة والعمل الذي يتم للمبني وبالمثل في الكيمياء بدون الانتقال الثابت للطاقة يكون هناك ميلا طبيعيا نحو حدوث اضطراب

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

المصطلح	التعريف
العملية التلقائية	هي كل تغيير فيزيائي او كيميائي يبدأ في لحظة ويحدث دون اي تدخل خارجي
الانتروبي (S)	هو قياس عدد الطرق التي يمكن ان يتم بها توزيع الطاقة عبر نظام ما ويرتبط ذلك بحرية جسيمات النظام في الحركة وعدد الطرق التي يتم تنظيمها بها هو قياس لاضطراب او عشوائية الجسيمات التي يتكون منها نظام ما
القانون الثاني للديناميكا الحرارية	دائما ما تستمر العمليات التلقائية بالطريقة التي يزداد بها انتروبي الكون (يفسر الميل نحو زيادة الانتروبي)
الطاقة الحرة (G)	هي الطاقة المتاحة للقيام بشغل (الطاقة الحرة لجيبس) هي دالة تربط بين المحتوي الحراري والانتروبي (التفاعلات التي تتم تحت ضغط ودرجة حرارة ثابتين)
التغير في الطاقة الحرة ΔG	هو الفرق بين التغير في المحتوي الحراري للنظام ΔH وناتج حاصل ضرب درجة الحرارة بالكلفن في التغير في الانتروبي $(T\Delta S)$

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

• العمليات التلقائية

✓صدأ الحديد يحدث تلقائيا وهو تفاعل طارد للحرارة –يحدث الصدأ اذا توفرت شروطه من بخار الماء والاكسجين (نفس تفاعل الكمادة الساخنة حيث تنشط الكمادة في اللحظة التي تقوم بتفعيلها فيها)

ينبغي توفير بعض الطاقة من البيئات المحيطة من اجل بدأ العملية التلقائية مثل لاشعال لهب بنزن في المختبر يلزم عود ثقاب

✓يعتبر تحلل الصدأ (التفاعل العكسي) ليتحول الي حديد واكسجين في ظل الظروف الطبيعية تفاعل غير تلقائي – ماص للحرارة

✓علي الرغم من ان انصهار الثلج تغير فيزيائي ماص للحرارة الا انه تغير تلقائي

✓هناك عامل اخر غير ΔH يلعب دورا مهم في تحديد ما اذا كانت العملية الكيميائية تحدث بشكل تلقائي ام لا تحت مجموعة ظروف محددة هذا العامل هو الانتروبي (S)

✓انتروبي النظام يكون اكبر حينما يزيد عدد الترتيبات الممكنة للجسيمات وزيادة توزيع طاقتها

✓يزيد عدد الترتي ات الممكنة لنظام ما في ظل الظروف الاتية:

- عندما يزيد الحجم
- عندما يزيد عدد الجسيمات
- عندما تزيد الطاقة

- عندما نزيد حرية الجسيمات

- **القانون الثاني للديناميكا الحرارية:**

ينص علي: انتروبي الكون تزيد نتيجة العمليات والتفاعلات التلقائية

✓**تعتبر الجسيمات الاكثر انتشارا اكثر اضطرابا مما يجعل الانتروبي للنظام اكبر مما اذا كانت الجسيمات اقرب لبعضها البعض**

التنبؤ بالتغيرات في الانتروبي :

$$\Delta S^o = S \text{ للنواتج} - S \text{ للمتفاعلات}$$

✓**اذا زاد الانتروبي النظام خلال تفاعل او عملية ما تكون :** $S_{\text{للنواتج}} > S_{\text{للمتفاعلات}}$

وتكون قيمة ΔS^o **موجبة والعكس صحيح**

ملاحظات هامة:

1- يزيد الانتروبي مع تغير حالة المادة من الصلبة الي السائلة الي الغازية وتكون ΔS^o **. موجبة علل؟**

لانه في المواد الصلبة تكون حركة الجسيمات محدودة اما في السوائل تكون ذات حرية اكثر للحركة اما في الغازات تتحرك الجسيمات بحرية اكبر للغاية في الوعاء

$$H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(g)} \ , \Delta S > 0$$

$$CH_3OH_{(S)} \rightarrow CH_3OH_{(L)} \ , \ , \Delta S > 0$$

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

2- عند ذوبان الغاز في مذي ما ينشأ عنه انخ اض في الانتروبي ؟(علل)

لان السائل يحد من حركة جسيمات الغاز وعشوائينها وتكون ΔS^o سالبة.

مثال : ذوبان الأكسجين في الماء

$$O_{2(g)} \rightarrow O_{2(aq)} \ , \ \Delta S < 0$$

3- حينما لا يحدث اي تغير في الحالة الفيزيائية للنظام ويكون عدد مولات الغازات الناتجة اكبر من عدد مولات الغازات المتفاعلة في التفاعل تكون ΔS^o موجبة.

$$2SO_{3(g)} \rightarrow 2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \quad \Delta S > 0$$

ملحوظة: في الفقاعات يمكن ان تتحرك جسيمات غازي النيتروجين والاكسجين التي يتكون منها معظم الهواء بحرية اكثر مما اذا تمت اذابتها بماء حوض الاسماك

4- عند ذوبان المركبات الصلبة في الماء يزداد الانتروبي (علل) ؟

لان جسيماته تتشتت بفعل المذيب لانها قبل الذوبان كان مرتبطة مع بعضها البعض ولكن بعل المذيب تصبح ذات حرية اكبر في الحركة

مثال ذوبان كلوريد الصوديوم في الماء تكون ΔS^0 موجبة

$$NaCl_{(s)} \rightarrow Na^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)} \quad \Delta S > 0$$

5- تزيد الحركة العشوائية ل يمات مادة كلما زادت در ة الحرارة (علل)؟

لانه كلما زادت الطاقة الحركية زادت معدل الطاقة الحركية للجسيمات مما يعني زيادة سرعة الجسيمات وزيادة عشوائياتها لذلك تزيد الانتروبي ΔS^0 .موجبة

تطبيق:

1 - تنبأ باشارة ΔS كل تغيير من التغييرات التالية:

- $CH_3OH_{(L)} \rightarrow CH_3OH_{(aq)}$ ✓
- $C_{10}H_{8(L)} \rightarrow C_{10}H_{8(S)}$ ✓
- $ClF_{(g)} + F_{2(g)} \rightarrow ClF_{3(g)}$ ✓
- $NH_{3(g)} \rightarrow NH_{3(aq)}$ ✓
- $Fe_{(S)} + Zn^{+2}_{(aq)} \rightarrow Fe^{+2}_{(aq)} + Zn_{(S)}$ ✓
- ✓عند ذوبان مكعب من السكر في الشاي ؟ مع التبرير؟
- $CaCO_{3(S)} \rightarrow CaO_{(S)} + CO_{2(g)}$ مع التبرير؟ ✓

- العمليات التلقائية للارض:

هناك عمليات بيئية حرارية تكون تلقائية مثل البراكين والمنافذ البركانية والينابيع الساخنة

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

✓البراكين عبارة عن فتحات في القشرة الارضية تتدفق منها الصخور المنصهرة (الماجما) والبخار والمواد الاخري – حيث تتحرك مياه السطح نحو الاسفل عبر القشرة الارضية – يمكنها ان تتفاعل مع الماجما والصخور الساخنة – اما الماء الذي يعود الي السطح علي هيئة ينابيع ساخنة فتزيد درجة حرارته اعلي من درجة حرارة الهواء المحيط

✓السخانات المائية الطبيعية هي عبارة عن ينابيع ماء ساخن يتدفق منها البخار وغازات اخري مثل كبريتيد الهيدروجين

✓السخانات المائية الطبيعية ماهي الا دليل علي الطاقة الحرارية في باطن الارض

الانتروبي والكون والطاقة الحرة:

✓ ΔS^0 للكون دائما اكبر من الصفر $\Delta S > 0$ (علل؟)

لان الكون يساوي النظام مضافا اليه المحيط واي تغيير في الانتروبي للكون هو مجموع التغيرات التي تحدث التي في كل من النظام والمحيط

ΔS^o الكون = ΔS النظام + ΔS المحيط

في الطبيعه تميل ان تكون قيمة ΔS^o الكون موجبة في التفاعلات والعمليات في ظل الظروف التالية:

1-حين يكون التفاعل او العملية طارد للحرارة ΔH النظام سالبة : تزيد الحرارة الناتجة عن تفاعل طارد الحرارة من درجة حرارة المحيط ومن ثم تزيد الانتروبي المحيط وتصبح قيمة ΔS المحيط موجبة

2-زيادة انتروبي النظام وبالتالي تكون قيمة ΔS النظام موجبة

ملحوظة : جميع التفاعلات الكيميائية الطاردة للحرارة التي يصاحبها زيادة في الانتروبي تكون تلقائية

الطاقة الحرة:

معادلة الطاقة الحرة

$$\Delta G_{\text{النظام}} = \Delta H_{\text{النظام}} - T\Delta S_{\text{النظام}}$$

$\Delta G_{\text{النظام}}$ يمثل التغير في الطاقة الحرة، $\Delta H_{\text{النظام}}$ يمثل التغير في المحتوى الحراري T هي درجة الحرارة، $\Delta S_{\text{النظام}}$ تمثل التغير في الإنتروبي.

الجدول 6 **تلقائية التفاعل** $\Delta G_{\text{النظام}} = \Delta H_{\text{النظام}} - T\Delta S_{\text{النظام}}$

$\Delta H_{\text{النظام}}$	$\Delta S_{\text{النظام}}$	$\Delta G_{\text{النظام}}$	تلقائية التفاعل
سالب	موجب	سالب دائما	تلقائي دائما
سالب	سالب	موجب أو سالب	تلقائي في درجات حرارة منخفضة
موجب	موجب	موجب أو سالب	تلقائي في درجات حرارة عالية
موجب	سالب	موجب دائما	غير تلقائي دائما

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

ملاحظات هامة :

✓ لابد من تحويل وحدات ΔS من J/K الي KJ/K

✓ اذا كانت اشارة ΔG سالبة يكون التفاعل تلقائي ولو كانت موجبة يكون التفاعل غير تلقائي

✓ الطاقة المتعلقة بالانتروبي غير مفيدة ؟ علل ؟ لانها تشتت ولا يمكن استخدامها للشغل

✓ انتروبي بلورات المادة الصلبة النقية عند درجة الصفر المطلق = صفر .

ΔS بالموجب تمثل الزيادة في الأنتروبي . وΔS بالسالب تمثل نقصان في الأنتروبي.

مثال 1 :

في التفاعل $NH_4Cl_{(s)} \rightarrow NH_{3(g)} + HCl_{(g)}$ وعند درجة حرارة 298 K تكون قيمة ΔH^0=176 kJ mol/ ، و ΔS^0 = 0.285 kJ / mol*K . احسب قيمة ΔG^0 ، واذكر ما إذا كان التفاعل يحدث تلقائياً في الاتجاة الأمامي عند 298 K .

الحل :

يمكن حساب قيمة $^0\Delta G$ من المعادلة : $\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^o$

ΔG^0= 176 kJ /mol −298 K[0.285 kJ /(mol * k)]

=176 kJ/ mol − 84.9 kJ /mol

= 91 kJ /mol

والقيمة الموجبة لـ ΔG^0 تبين أن هذا التفاعل لا يحصل تلقائياً عند 298 K .

لماذا ازدادت الإنتروبي في هذا التفاعل ؟ (بسبب تحول مول صلب إلى مولي غازيين)

مثال 2 : في عملية التبخير

$Br_{2(l)} \rightarrow Br_{2(g)}$ ، و $\Delta H^0 = 31.0$ kJ/mol ، و $\Delta S^0 = 93.0$ J/(mol*K)

ما أقل درجة حرارة تكون عندها هذه العملية تلقائية ؟

الحل :

من القانون $\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^o$ تحدث العملية تلقائياً عندما تكون قيمة $^0\Delta G$ أقل من صفر(سالبة).

وذلك بعدما تتساوى الكميتان $T\Delta S^o$, ΔH^0 ، وتكون قيمة ΔG = صفر ، ثم ترتفع درجة الحرارة بعد ذلك.

$$\Delta H^0 = T\Delta S^0 = 31.0 \text{ kJ} = 31000 \text{ J}$$

$$T \times 93.0 = 31000.0$$

$$T = \frac{31000}{93.0}$$

$$T = 333 \text{ K}$$

يصبح التفاعل تلقائياً عند درجة حرارة أعلى من 333K .

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

تطبيق

1- كيف تؤثر التغيرات في الانتروبي والمحتوي الحراري على التغير في الطاقة الحرة وعلى تلقائية التفاعل بين النيتروجين والهيدروجين لتكوي الامونيا في الظروف القياسية؟

$$\Delta H = -91.8KJ \quad , \Delta S = -197\ J/K$$

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2\ NH_{3(g)}$$

(الجواب $\Delta G = -33.1\ KJ$)

(يظهر انتروبي النظام انه يمكن ان تقل اثناء العملية التلقائية ومع ذلك لن يحدث الا اذا زادت انتروبي البيئة المحيطة باكبر من المقدار الذي انخفضت به انتروبي النظام ومن ثم فان انتروبي الكون (النظام + البيئة المحيطة) دائما يزيد في اي عملية تلقائية)

2- حدد ما اذا كان التفاعل تلقائيا ام لا؟

$\Delta H = 145KJ$, $T = 382K$, $\Delta S = 322\ J/K$ ✓

$\Delta H = 365KJ$, $T = 388K$, $\Delta S = -55.2\ J/K$ ✓

$\Delta H = 452KJ$, $T = 165K$, $\Delta S = 55.7\ J/K$ ✓

$\Delta H = -75.9KJ$, $T = 273K$, $\Delta S = 138\ J/K$ ✓

$\Delta H = -27.6KJ$, $T = 535K$, $\Delta S = -55.2\ J/K$ ✓

ΔH=-20.5KJ , T=298K , ΔS=-35.0J/K✓

3- اذا علمت ان: ΔH=-144KJ , ΔS=-36.8 J/K لتفاعل ما.

حدد اعلي درجة حرارة بالكلفن يكون التفاعل عندها تلقائي؟

4- اي من التفاعلات التالية تتوقع ان يكون تلقائيا عند درجات الحرارة العالية وأيهما تتوقع ن يكون تلقائي عند درجات الحرارة الاقل؟

- $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$, $\Delta H=92KJ$
- $2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$, $\Delta H=-58KJ$
- $CaCO_{3(S)} \rightarrow CaO_{(S)} + CO_{2(g)}$, $\Delta H=178KJ$

اجب عن الاسئلة التالية:

5- أي نوع من التغير في المحتوى الحراري يرجح تفاعلاً تلقائياً ؟

(هو الذي يكون له تغير سالب كبير)

6- ما الإنتروبى ؟ وما علاقتها بتلقائية التفاعلات ؟

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

(الإنتروبي هي مقياس للعشوائية . والزيادة في الإنتروبي ترجح حصول تفاعل تلقائي)

7- وضح التغيرات التي تحصل عند زيادة الإنتروبى.

(من هذه التغيرات إذابة صلب في سائل ، تبخر سائل ، انصهار صلب ، زيادة عدد الجسيمات خلال التفاعل ، تكون مركب غازي في النواتج).

8- عرف الطاقة الحرة ، واكتب العلاقة الرياضية المعبرة عنها.

(الطاقة الحرة هي الدالة التي تربط بين التغير في قيميتي المحتوى الحراري والإنتروبي . وهي تساوي الفرق بين التغير في المحتوى الحراري وحاصل ضرب درجة الحرارة بالكلفن في قيمة التغير في الإنتروبي (. $\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^o$)

9- وضح العلاقة بين تغير الطاقة الحرة وتلقائية التفاعل .

(لكي يكون التفاعل تلقائياً ، يجب أن تكون ΔG سالبة)

10-اختر الاجابة الصحيحة:

1 . أي الظروف التالية يؤدي إلى تفاعل تلقائي ؟

أ- زيادة في الإنتروبي ونقصان في المحتوى الحراري .

ب- زيادة في الإنتروبي وزيادة في المحتوى الحراري

جـ -نقصان في الإنتروبي ونقصان في المحتوى الحرا ر

د - نقصان في الإنتروبي وزيادة في المحتوى الحراري

(الإجابة . أ .)

2 . أي من العمليات التالية هي ذات ΔS سالبة ؟

أ . تبخير مول واحد من السائل .

ب . رفع درجة حرارة 1L من الماء $55^0\ K$.

جـ . تجميد 1mol من السائل

د . لا شيء مما ذكر.

(جـ)

3 . يكون التفاعل التالي طارداً للحرارة تحت ضغط ثا ت $2NO_{2(g)} \rightarrow N_2O_{4(g)}$ أي من العبارات التالية تصف التفاعل المذكور أعلاه ؟

أ . التفاعل تلقائي دائماً

ب . التفاعل تلقائي عند درجات حرارة منخفضة

جـ . التفاعل تلقائي عند درجات حرارة مرتفعة

د . التفاعل لا يكون تلقائياً

أسئلة الامتحانات السابقة

جميع الأسئلة من عام 2007 الى عام 2023

1- ما الحرارة النوعية J/g.°C لعينة من فلز كتلتها 150 امتصت طاقة قدرها 56900 فارتفعت درجة حرارتها بمقدار 76°؟

- 0.897
- 0.499
- 0.301
- 0.235

2- تحتوى حبه فاكهة على 23.9 سعراً غذائياً (Cal) كم مقدار الطاقة التي تزودك بها بوحدة J؟

- 24000
- 5736
- 10^3
- 10^5

3- أي الوحدات التالية هي الأصغر ؟

- Cal
- Cal
- J
- KJ

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

4- أي من الآتي يصف القدرة على بذل شغل أو انتاج حرارة ؟

- الكثافة
- الطاقة
- درجة الحرارة
- اللزوجة

5- يمكن تحويل الطاقة الحرارية من الاشعاع الشمسى مباشرة إلى كهرباء في ؟

- الخلايا الكهروكيميائية
- المفاعلات النووية
- الخلايا الكهروضوئية
- المفاعلات النووية

6- أي الوحدات التالية هي الأكبر ؟

- Cal
- Cal
- J
- KJ

7- ماذا يحدث عند تلامس جسمين مختلفين في درجة حرارتهما ؟

- تنتقل طاقة حرارية من الجسم الأبرد إلى الجسم الأسخن
- تنتقل طاقة حرارية من الجسم الأسخن إلى الجسم الأبرد
- تنتقل طاقة حركية من الجسم الأبرد إلى الجسم الأسخن
- تنتقل طاقة حركية من الجسم الأبرد إلى الجسم الأسخن

العبقري في الكيمياء

8- أي من الآتي يفسر استخدام الماء السائل فى تدفئة البيوت باستعمال الطاقة الشمسية ؟

- لأن للماء كتلة كولية صغيرة
- لأن للماء طاقة وضع كبيرة
- لأنه يدخل في تركيب الماء عنصرين
- لأن للماء حرارة نوعية كبيرة

9- تعتمد طاقة الحركة لجسيمات المادة على :

- درجة حرارة المادة
- كتلة المادة
- حجم المادة
- الكتلة المولية للمادة

10- استعمل البيانات الموجود في الجدول المقابل للأجابة عما يلى :

1 - عند وضع كتلتين متساويتين من الماغنسيوم والحديد تحت أشعة الشمس لنفس الفترة الزمنية ، أيهما ترتفع درجة حرارته أكثر ؟

المادة	ماغنسيوم	حديد	رصاص
الحرارة النوعية	1.023	0.449	0.128

2 - ما كمية الطاقة الحرارية (J) التى تمتصها قطعة من الرصاص كتلتها (10 Kg) عندما ترتفع درجة حرارتها من الدرجة 25c° إلى الدرجة 60c° ؟

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

11- اكتب تحولات الطاقة في العمليات الحياتية الواردة في الجدول الآتي :

العملية	تتحول الطاقة	
	من	إلى
احتراق الجازولين في محركات السيارات		
تزلج متسابق أعلى سطح ثلجي مائل من أعلى إلى أسفل		
تفاعل كيميائي ماص للحرارة		
احتراق شمعة		

12- تناول طالب حبة فاكهة تحتوى 13.8 من الطاقة، ما مقدار هذه الطاقة بوحدة الجول (J) ؟

13- اكتب تحولات الطاقة فى العمليات الحياتية الواردة في الجدول الآتي:

العملية	تتحول الطاقة	
	من	إلى
تدفق الماء عبر التوربينات فى محطة توليد الكهرباء		
حرق البروبان (وقود للطهو و التسخين)		
تفاعل كيميائي ماص للحرارة		
احتراق شمعة		

14- تناول طالب وجبة افطار مكونة من الحبوب و عصير البرتقال و الحليب تحتوى على 2.39 من الطاقة، عبر عن هذه الطاقة بوحدة الجول (J) ؟

15- فسر: استخدام الماء لأخذ الطاقة الحرارية من الشمس لتدفئة البيوت ؟

16- عينة من الجليد كتلتها (2.5 g) سخنت بحيث ارتفعت درجة حرارتها بمقدار (10K) فإذا كانت كمية الحرارة المكتسبة

(50 J) فما الحرارة النوعية (J/g.K) للجليد .

- 1.0
- 1.6
- 1.75
- 2.0

17- ما الطاقة (J) التى يمتصها 20 من الذهب على صورة حرارة إذا سخنت من درجة حرارة 25c° إلى درجة حرارة 35c° (الحرارة النوعية للذهب 0.43 J/g.°C)

- 86
- 215
- 301
- 215-

18- ما الطاقة اللازمة (kJ) رفع درجة حرارة 50.0 من الألومنيوم من 27.7 °C إلى 72.7 °C ؟ (الحرارة النوعية للألومنيوم 0.900.00 J/g.°C)

- 4.05
- 40.5
- 20.3
- 2.03

19- إذا أضيف 3.75Kg من الطاقة إلى عينة حديد كتلتها 30.0 g عند درجة حرارة 20.00°C فما الحرارة النهائية للحديد (°C) (الحرارة النوعية للحديد 0.900 J/g.°C)

- 0.25
- 20.25
- 250
- 270

20- ما كتلة عينة من النحاس تمتص طاقة 53.9 J عندما تسخن من 274K إلى K314 و لها حرارة نوعية تساوى 0.385 J/g.K

1) 4.0 g

2) 3.5g

3) 8.0g

4) 0.04 g

21- في الشكل التالي يتم خلط هيدروكسيد الباريوم و بلورات ثيوسيانات الأمونيوم معاً ،

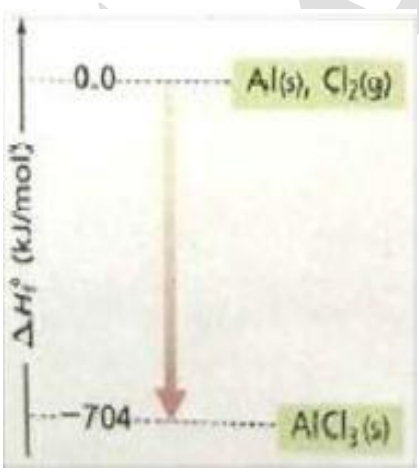
ما سبب التصاق الكأس على لوح الخشب المبلل بالماء ؟

- التفاعل طارد للحرارة و يسبب تبخر الماء على اللوح الخشبي .
- تنتقل الحرارة من النظام (الكأس) إلى المحيط (الماء و اللوح) .
- التفاعل ماص للحرارة و يسبب تجمد الماء أسفل الكأس .
- النظام معزول حرارياً .

22- عند استخدام مسعر حرارى مصنوع من بلاستيك رغوى فى الهواء الطلق ، أى التالية غير صحيحة ؟

- يصلح لتحديد الحرارة النوعية لفلز مجهول .
- مقدار الحرارة المكتسبة بالماء يساوى مقدار الحرارة التي يفقدها الفلز .
- يمنع تبادل الحرارة مع الوسط المحيط (جهاز معزول)
- جميع التفاعلات التي تحدث بداخله لا تتم تحت ضغط ثابت.

23- أي التالية غير صحيحة فيما يتعلق بالشكل المجاور ؟



- المعادلة الكيميائية الحرارية: للتفاعل هي :

$$Al_{(s)} + 3/2\ Cl_{2(g)} \rightarrow AlCl_{3(s)} + 60.1KJ$$

- النواتج H > المتفاعلات H
- يمثل التفاعل الذي يحدث في الكمادة الباردة .

* للمركب $AlCl_3$ تكون $\Delta H^o_f = -704\ kJ/mol$

24- أي المعادلات التالية تفسر سبب شعورك بالبرودة والارتعاش عند خروجك من حمام ساخن ؟

- $H_2O_{(g)} \rightarrow H_2O_{(1)}$, $\Delta Hcond = -40.7$ kJ
- $H_2O_{(s)} \rightarrow H_2O_{(1)}$. ΔH Γus = 6.01 kJ
- $H_2O + 40.7$ kJ $\rightarrow$ H2O(g)
- $H_2O_{(1)} \rightarrow H_2O_{(s)} + 60.1$ kJ

25- موظفاً التفاعل : $C_6H_{12}0_{6(s)} + 60_{2(g)} \rightarrow 6CO_{2(g)} + 6H_20_{(1)}$ $\Delta H_{comb} = -2808$

ما كمية الحرارة الناتجة عند احتراق 9.018 من الجلوكوز $C_6H_{12}0_6$؟ (الكتلة المولية للجلوكوز 180.18 g/mol)

- 280 k.J
- 210 kJ
- 140 kJ
- 14.0 k.J

26- فسر ما يأتي: لا يعتبر التغير في المحتوى الحرارى للتفاعل التالى حرارة احتراق ؟

$2CO_{2(g)} + 0_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$. , $\Delta H = -566.0$ kJ2

27- مقارنة بين حرارة التكوين وحرارة الاحتراق

وجه المقارنة	حرارة التكوين (ΔH°_{r})	حرارة الاحتراق (ΔH°_{C})
التعريف		
حرارة التفاعل		
ΔH		
بدلالة مول واحد		
شروط أخرى		

ملاحظة:

من الممكن أن تمثل المعادلة حرارة تكوين وحرارة احتراق معاً في نفس الوقت.

مثال: $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = -393.5$ K.

28- صنف المعادلات التالية إلى معادلات تمثل حرارة تكوين (A) أو حرارة احتراق (B) أو الاثنين معاً (C) لا تمثل أي منهما (D)

1	$H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \rightarrow H_2O(g) + 242$ k.J	5	$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 890.8$ kJ
2	$NO_{(g)} + 1/2O_{2(g)} \rightarrow NO_{2(g)} + 57.1$ k.J	6	$C_{(s)} + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta H = -393.5$ kJ
3	$2C_2H_{2(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} + 2600$kJ	7	$2Fe(s) + 3/2O_2(g) \rightarrow Fe_2O_3(S)$, $\Delta H = -850.5$kJ
4	$2S_{(s)} + C_{(s)} \rightarrow CS_{2(g)}$ $\Delta H^{\circ} = -88$ kJ	8	$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)} + 483.6$ kJ

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

29- إذا علمت أن حرارة تكوين المركب Xهي 110.5 kJ/molوحرارة تكوين الناتج الوحيد لاحتراقه هي 393.5 kJ/mol- فما حرارة احتراق المركب × (kJ/mol)

A- 504.0-

B-283.0-

C-283.0+

D-504.0+

30- أي العبارات التالية تنطبق على التفاعل :

$2S_{(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$ AH = -722 kJ

A- التفاعل ماص للحرارة

B- حرارة تكوين SO3 - = حرارة التفاعل

C- حرارة تكوين SO3 = حرارة احتراق S

D- حرارة احتراق S = حرارة تفاعل

31- قيمة ΔH للتفاعل $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)} + 106.5\ KJ$ تعبر عن ؟

A- ضعف حرارة التكوين

B- حرارة تكوين

C- ضعف حرارة الاحتراق

D- نصف حرارة التكوين

32- فسر (موظفاً المعادلتين التاليين):

$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = -393.5$ KJ

$CH_{4(s)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(1)}$ $\Delta H = -890.5$ KJ

تتساوى حراة التكوين CO_2 وحرارة احتراق الكربون في حين لا ينطبق ذلك على حرارة احتراق الميثان ؟

33- ما قيمة حرارة التكوين (kJ / mol) التي تمثل المركب الأقل ستقراراً ؟

270.0-A

226.7-B

26.6-C

-393.5-D

34- ماذا يطلق على كمية الطاقة المنطلقة أو الممتصة على صورة حرارة خلال التفاعل الكيميائي

A- حرارة التفاعل

B- حرارة التكوين

C- طاقة التنشيط

D- طاقة المعقد المنشط

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

35- ما اسم الطاقة المنطلقة أو الممتصة على صورة حرارة عندما ينتج مول 1 من مركب باتحاد عناصره

A- الطاقة الحرارية

B- طاقة التنشيط

C- حرارة التكوين

D- حرارة الاحتراق

36- ماذا يسمى قياس معدل الطاقة الحركية لجسيمات عينة من المادة

A- درجة الحرارة

B- الحرارة

C- الحرارة النوعية

D- المحتوى الحراري

37- معتمداً على التفاعل: $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 483.6\ kJ$

ما قيمة الطاقة (kJ) المنطلقة من تكون 0.25 mol من بخار الماء ؟

A- 483.6

B- 241.8

C-120.9-

D- 60.45

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

38- إذا علمت أن المحتوى الحرارى لنواتج تفاعل يساوى 458 J/mol و المحتوى الحراري للمتفاعلات 658 J/mol

فأي العبارات التالية صحيحة؟

A- النواتج أكثر استقراراً والتفاعل طارد للحرارة.

B- المتفاعلات أكثر استقراراً والتفاعل طارد للحرارة

C- النواتج أكثر استقراراً والتفاعل ماص للحرارة

D- المتفاعلات أكثر استقراراً والتفاعل ماص للحرارة .

39- أى الغازات الآتية الأكثر استقراراً اعتماداً على قيم حرارة التكوين المعطاه بـ (kJ / mol)؟

A- NO (g) (+90.29)

B- CO2(g) (-110.5)

C- C2H6 (g) (-83.8)

D- HI (g) (+26.5)

40- أي مما يلى يقلل الطاقة الحركية لجسيمات عينة مادة ما ؟

A- خفض درجة الحرارة

B- رفع درجة الحرارة

C- تثبيت درجة الحرارة

D- اكتساب العينة طاقة على شكل حرارة

41- أي مما يلي غير قابل للقياس بشكل مباشر؟

A- حرارة التكوين
B- حرارة الاحتراق
C- المحتوى الحرار
D- تغير المحتوى الحراري

42- اعتماداً على قيم حرارة التكوين المعطاه بـ (kJ / mol) أي المركبات التالية أقل استقراراً ؟

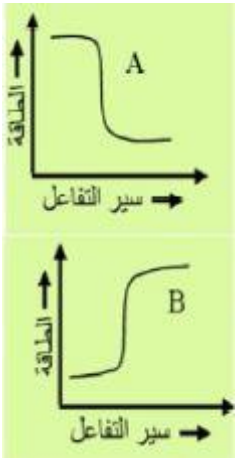
A- $CuSO_4$ (s) (-771)
C- NO_2(g) (+33.2)
B- Ag_2S(s) (-32.6)
D- C_6H_6 (g) (+49.1)

43- (أسئلة الترتيب)

1	• رتب ترتيباً تصاعدياً المواد التالية تبعاً لاستقرارها اعتماداً على قيم ΔH_r (kJ/mol) (ΔH = -361.8)NaBr/(ΔH =+82.8)C_6H_6/(ΔH=-36.29)HBr /(AH =+33.2)NO_2
2	رتب ترتيباً تصاعدياً المواد التالية تبعاً لاستقرارها اعتماداً على قيم ΔH_r kJ/mol (ΔH_r=+226.7) C_2H_2/(ΔH_r=-393.5)CO_2/(ΔH =+26.6)HF/ (ΔHr =-285.8)H=O
3	• رتب ترتيباً تصاعدياً المواد التالية تبعاً لاستقرارها اعتماداً على قيم ΔH_r (kJ/mol) $CaO_{(s)}$ (-635) , C_2H_2 (g) (+228) , $NO_{2(g)}$ (+82) , $CuO_{(s)}$ (-175)

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

44- تأمل كلاً من الشكلين والتفاعلين التاليين وأجب عن الأسئلة التي تليها :



① $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2\ H_2O_{(g)} + 483.6\ kJ$

② $Ca(OH)_2(s) \rightarrow CaO(s) + H2O(g),\ AH = +106.5$

1- أي الشكلين يمثل المعادلة رقم 2 ؟

.....

2- لا تمثل ΔH في التفاعل الأول حرارة تكوين بخار الماء ، فسر ذلك ؟

.....

3- في التفاعل الثاني إذا تكون الماء السائل بدلاً من بخار الماء ماذا تتوقع لقيمة ΔH مع التفسير ؟

.....

4- في الشكل A تكون المواد الناتجة أكثر استقراراً من المواد المتفاعلة . فسر ذلك ؟

45- بالاعتماد على التفاعل التالى :

$C_5H_{12(g)} + 8O_{2(g)} \rightarrow 5CO_{2(g)} + 6H_2O_{(1)} + 3535.6\ KJ$ أجب عما يلي:

- احسب حرارة تكوين البنتان (C_5H_{12}) فماً بأن :

$\Delta H°r\ (H_2O_{(1)}) = -285.8\ kJ/mol$ / $\Delta H°r\ (CO_{2(g)}) = -393.5\ kJ/mol$

- في ضوء البيانات لديك برر استخدام البنتان كوقود ؟

46- احسب ΔH للتفاعل التالي: $2\,Al + Fe_2O_3 \rightarrow 2Fe + Al_2O_3$

علماً بأن حرارة التكوين) بـ (KJ/mol) تساوى $Fe_2O_3 = -826$, Al_2O_3 , = − 1676

47- يتفاعل الأوزون مع ثاني أكسيد النيتروجين حسب المعادلة التالية :

$$2NO_{2(g)} + O_{3(g)} \rightarrow N2O_{5\,(g)}) + O_{2(g)} \qquad \Delta H = -198\ kJ$$

فإذا كان: $\Delta H°r\ (N_2O_5) = +11\ kJ/mol$ / $AH°r\ (O_3) = +143\ kJ/mol$ ، احسب حرارة تكوين ثاني أكسيد النيتروجين

48- مستخدماً المعادلات الكيميائية الحرارية التالية :

$S(s) + 3/2O_{2(g)} \rightarrow SO_{3(g)}$	$\Delta H = -395.2\ kJ/mol$
$2SO_{2(s)} + 0_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$	$\Delta H = -198.2\ kJ/mol$

- **احسب حرارة التفاعل (ΔHr) للتفاعل التالي (بوحدة kJ/mol)**

$$S_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)}$$

49- وظف المعادلات الآتية لحساب حرارة تكوين غاز البروبان C_3H_8 مبتدياً من عنصريه، غاز الهيدروجين و الكربون الصلب

$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(1)}$ $\Delta H = -2219.2$ kJ/mol

$C_{(8)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = -393.5$ kJ/mol

$H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(1)}$ $\Delta H = -285.8$ kJ/mol

50- احسب حرارة التفاعل لاحتراق غاز أول أكسيد النيتروجين NO لتكوين غاز ثاني أكسيد النيتروجين NO_2 كما في المعادلة الكيميائية الحرارية التالية :

$NO_{(g)} + ½O_{2(g)} \rightarrow NO_{2(g)}$

و استخدم المعادلتين الكيميائيتين التاليتين :

$½N_{2(g)} + ½O_{2(g)} \rightarrow NO_{(g)}$ $\Delta H°r = +90.29$ kJ

$½N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow NO_{2(g)}$ $\Delta H°r = +33.2$ k.J

51- احسب حرارة التفاعل : $C_2H_{2(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{6(g)}$ $\Delta H°_f = ?$ موظفاً المعادلات التالية :

$2C_2H_{2(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$ $\Delta H = -260.2$ kJ

$2C_2H_{6(g)} + 7O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$ $\Delta H = -3123$ k.J

$H_{2(g)} + ½O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)}$ $\Delta H = -286$ kJ

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

52- احسب حرارة التفاعل التالي :

$$2N_2H_{4(1)} + CH_3OH_{(g)} \rightarrow HCOH_{(g)} + N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$$

- $2NH_{3(g)} \rightarrow N_2H_{4(1)} + H_{2(g)}$ $\Delta H = 22.5k.J$
- $2NH_{3(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$ $\Delta H = 57.5k.J$
- $HCHO_{(g)} + H_{2(g)} \rightarrow CH_3OH_{(1)}$ $\Delta H = 81.2Kj$

52- احسب حرارة التفاعل التالى :

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

1) $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$ $\Delta H = +66.4$ kJ/mol

2) $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$ $\Delta H = -483.6$ kJ/mol

3) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$ $\Delta H = -91.8$ kJ/mol

أ. محمد عبد الباسط 0551540292

53- مستخدماً المعادلات الحرارية التالية :

- $C_{(s)}+O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = -393.5$ kJ/mol
- $H_{2(g)}+\frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(1)}$ $\Delta H = -285.8$ kJ/mol
- $C_3H_{8(g)}+5O2_{(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)}+ 4H_2O_{(1)}$ $\Delta H = -2219.2$ kJ/mol

احسب حرارة تكوين غاز البروبان. (C_3H_8)

54- مستخدماً المعادلات الحرارية التالية :

- $C_{(s)}+O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = -393.5$ kJ/mol
- $H_{2(g)}+\frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O(1)$ $\Delta H = -285.8$ kJ/mol
- $C_5H_{12(g)} + 8O_{2(g)} \rightarrow 5CO_{2(g)} + 6H_2O_{(1)}$ $\Delta H = -3535.6$ kJ/mol
- احسب حرارة تكوين غاز البنتان (C_5H_{12})

55- احسب حرارة تكوين غاز أول أكسيد الكربون CO موظفاً المعادلات الكيميائية الحرارية التالية :

- $C_{(s)}+O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = -393.5$ kJ/mol
- $CO_{(g)}+\frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = -283.0$ kJ/mol

أ. محمد عبد الباسط 0551540292