الحصة الثالثة

- الوحدة الأولى : الغازات
- الفصل الثاني : قوانين الغازات
- الدرس الأول : تابع : قوانين الغازات

- الوحدة الثانية : سرعة التفاعل والاتزان الكيميائي
- الفصل الأول : سرعة التفاعل والاتزان الكيميائي
- الدرس الأول : سرعة التفاعل

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com
60024957
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

قانون الغاز المثالي والنظرية الحركية

✻ الغاز المثالي :-

١ أفتراضي ليس له وجود
٢ لا يمكن إسالته
٣ يتبع قوانين الغازات عند جميع الظروف
٤ جسيمات بدون حجم ولا تتجاذب لبعضها

✻ الغاز الحقيقي :-

١ له وجود
٢ يمكن إسالته وبالتبريد والضغط يمكن تحويله لسائل أو صلب
٣ يتبع قوانين الغازات عند ظروف معينه

✻ قانون الغاز المثالي :-

إضافة متغير رابع (n) عدد المولات

$$\frac{P_1 V_1}{T_1 n_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2 n_2}$$

$$PV = nRT$$

$R = 8.31$ KPa.L/mol.K

$$\frac{PV}{Tn} = R$$

60024957
معلم الكويت
KuwaitTeacher.Com
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ملاحظة هامة :-

عند الضغط ودرجة الحرارة القياسيين STP

المول الواحد (n = 1) يشغل حجم V = 22.4L

{ ∝ يتناسب (n) تناسباً طردياً مع عدد الجسيمات ، كذلك يتناسب (n) تناسباً طردياً مع (V) عند ثبات T و P }

$$\therefore R = \frac{P.V}{n.T} = \frac{101.3 \times 22.4}{1 \times 273} = 8.31 \ kPa.L/mol.K$$

مثال ① :- إذا قام عامل في شركة تعبئة الغاز بملء أسطوانه حجمها 20 L بغاز النيتروجين إلى أن يصبح ضغط الغاز 2×10^6 kPa عند درجة حرارة 28°C فكم يكون عدد مولات غاز النيتروجين باعتباره غاز مثالي؟

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com
60024957
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مثال ② :- تحتوي كرة مجوفة مثبتة على 6.85 L من غاز هليوم عند درجة حرارة 621 K وضغط 1.89×10^3 kPa احسب عدد مولات الهليوم في الكرة باعتباره غاز مثالي.

مثال ③ :- ما الحجم الذي يشغله 0.45 mol من غاز مثالي محبوس في دورق حجمه 0.65 L عند درجة حرارة 25°C ؟

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com
60024957
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مثال ④: كيتوى سبرغميق تحت سطح البحر على $2.24 \times 10^6 L$ من غاز الميثان عند ضغط $1.5 \times 10^3 kPa$ ودرجة حرارة $42^\circ C$ أحسب كتلة الميثان (علماً بأن $Mwt = 16 g/mol$ (CH_4))

مثال ⑤: سعة رئة طفل $2.18 L$ ما هي كتلة الهواء الذي يتسع له رئة هذا الطفل عند ضغط $102 kPa$ ودرجة حرارة $37^\circ C$ علماً بأن الكتلة المولية $29 g/mol$

مثال ⑥: ما الحجم الذي يشغله $12 g$ من غاز الأكسجين O_2 عند درجة حرارة $25^\circ C$ وضغط $52.7 kPa$ علماً بأن $Mwt_{(O_2)} = 32 g/mol$

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com
60024957
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سرعة التفاعل الكيميائي و الإتزان الكيميائي

* كمية المتفاعلات التي يحدث لها تغير من خلال وحدة الزمن.

(سرعة التفاعل الكيميائي)

- غالباً تقاس سرعات التفاعلات بالتغير في عدد المولات من خلال فترة زمنية معينة.

* الذرات والأيونات والجزيئات يمكن أن تتفاعل وتكون نواتج عندما يصطدم بعضها ببعض. بطاقة حركية كافية في الإتجاه الصحيح (نظرية التصادم)

(الجسيمات التي تفتقر إلى طاقة حركية كافية للتفاعل والإندفاع في الإتجاه الصحيح فترتد بعيداً عند اصطدامها ولا يحدث تفاعل)

60024957
KuwaitTeacher.Com
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

≠ أقل كمية من الطاقة التي تحتاج إليها الجسيمات لتتفاعل

(طاقة التنشيط)

≠ ترتيب الذرات عند قمة حاجز طاقة التنشيط

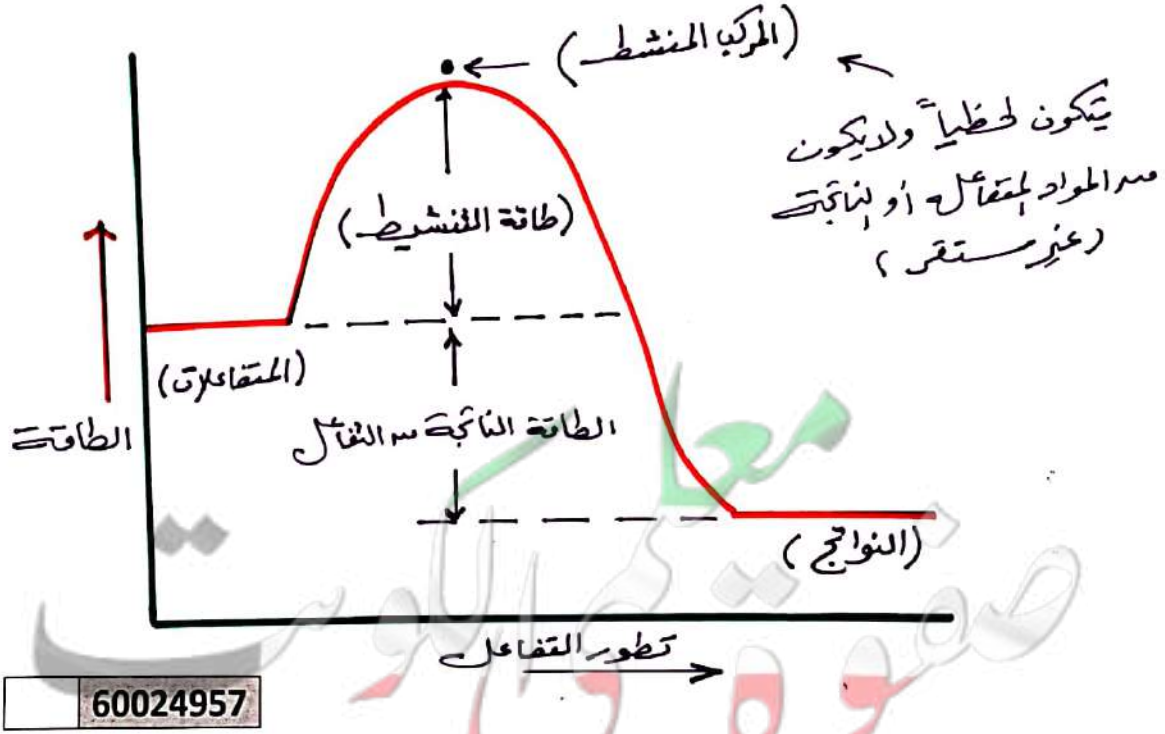
≠ ترتيب مؤقت للجسيمات التي لا طاقة كافية لكي تكون مواد متفاعلة أو مواد ناتجة

(المركب المنشط)

(الحالة الإنتقالية)

عند المركب المنشط غير مستقر بدرجة كبيرة جداً ؟

لأنه يمكن أن يتفكك ويكون المتفاعلات مرة أخرى أو يستمر ويكون النواتج إذا امتلك طاقة كافية وتوجه صحيح



60024957

معلم الكويت
KuwaitTeacher.Com
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

علل لا يكفي تصادم جسيمات المادة مع بعضها ليحدث تفاعل.

ج) لابد أن تمتلك الجسيمات طاقة حركية كافية للتفاعل وتخطي حاجز طاقة التنشيط في الإتجاه الصحيح.

علل لا يحترق الفحم (كربون) في درجة حرارة الغرفة بالرغم من وجود الأكسجين.

ج) - جسيمات الكربون والأكسجين عند التصادم لا تمتلك طاقة حركية كافية لتخطي حاجز طاقة التنشيط وكسر الروابط بين O - O و C - C لذلك تكون سرعة التفاعل تساوي صفر.

- طاقة التنشيط كبيرة في هذا التفاعل.

ملاحظات:

① تفاعل الفسفور مع الأكسجين وتكوين أكسيد الفسفور (مادة بيضاء) يحدث في اتجاه النواتج فقط - تفاعل طردي.

② قارورة المشروبات الغازية المغلقة تحتوي على المتفاعلات والنواتج معاً يحدث في الاتجاهين الطردي والعكسي - حالة إتزان

③ صدأ الحديد يحدث في إتجاه النواتج فقط - تفاعل طردي

60024957

صفوت اللوت KuwaitTeacher.Com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

العوامل التي تؤثر في سرعة التفاعل الكيميائي

- درجة الحرارة — طردي
- التركيز — طردي
- حجم الجسيمات — عكسي
- المواد المحفزة — طردي

1 درجة الحرارة :-

عند ارتفاع درجة حرارة التفاعل يسبب زيادة عدد الجسيمات التي يمتلك الطاقة الحركية الكافية لتخطي حاجز طاقة التنشيط فتتفاعل عند اصطدامها

مثال :- لا يحترق الفحم في درجة حرارة الغرفة إلا بعد إمداده بطاقة كافية في صورة حرارة (لهب)

عند احتراق الفحم يستمر التفاعل بعد إزالة اللهب

2. لأن الطاقة المنطلقة من التفاعل كافية لتكوين والاكسيد لتخطي حاجز طاقة التنشيط دون الحاجة لمصدر طاقة خارجي .

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com
60024957
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٣ التركيز :- « عدد الجسيمات المتفاعلة في حجم معين »

زيادة التركيز يعني زيادة عدد الجسيمات وزيادة عدد التصادمات لذلك تزيد سرعة التفاعل.

مثال يزداد توهج رقاقة الخشب المشتعلة عند وضعها في زجاجة مملوءة بالأكسجين.

لزيادة تركيز الأكسجين وزيادة عدد الجسيمات وزيادة التصادمات بين المتفاعلات فتزداد سرعة التفاعل.

مثال يمنع المدخنين من المناطق التي يستخدم بها أنابيب الأكسجين.

لمنع حدوث حريق حيث زيادة تركيز الأكسجين يسبب زيادة في عدد الجسيمات وزيادة التصادمات بين المتفاعلات فتزداد سرعة التفاعل ويزيد الحريق.

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com
60024957
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٣ حجم الجسيمات :-

كلما صغر حجم الجسيمات زادت مساحة السطح المعرض للتفاعل فتزداد التصادمات بين المواد المتفاعلة فتزداد سرعة التفاعل .

* حجم الجسيمات يتناسب عكسياً مع سرعة التفاعل .
* مساحة السطح المعرض للتفاعل تتناسب طردياً مع سرعة التفاعل.

علل يفضل طحن المواد الصلبة وتحويلها لمسحوق ناعم أثناء التفاعل.

(٢) لزيادة مساحة السطح المعرض للتفاعل وزيادة معدل التصادمات بين المواد المتفاعلة وزيادة سرعة التفاعل.

علل تفاعل حمض HCl مع برادة الحديد أسرع من تفاعله مع قطعة حديد

برادة الحديد تزيد من مساحة السطح المعرض للتفاعل وزيادة معدل التصادمات بين المواد المتفاعلة وزيادة سرعة التفاعل.

ماذا يحدث :- لغبار الفحم المعلق والمتناثر داخل المناجم عند اشتعاله.

- حدوث إنفجار

- الغبار صغير الحجم وزيادة مساحة السطح المعرض للتفاعل وزيادة معدل التصادمات وزيادة سرعة التفاعل.

60024957

KuwaitTeacher.Com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٤ المواد المحفزة :-

« مادة تزيد سرعة التفاعل دون استهلاكها »

- يمكن بعد توقف التفاعل إستعادتها

- تزيد تفاعل دون تعرضها للتغير كيميائي.

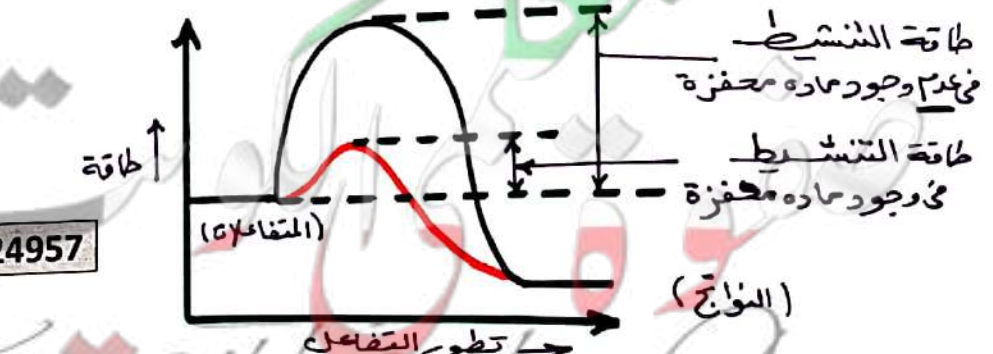
* إيجاد آلية بديلة ذات طاقة تنشيط أقل.
* خفض حاجز طاقة التنشيط. (يعني ← تزيد المادة المحفزة سرعة التفاعل)
* زيادة كمية النواتج في فترة زمنية معينة.
* المادة المحفزة لا تستهلك أثناء التفاعل.

مثال :- تفاعل الهيدروجين والأكسجين في درجة حرارة الغرفة بطيء جداً ولكن في وجود مادة محفزة (مثل البلاتين) يصبح سريعاً

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{Pt} 2H_2O_{(l)}$$

مثال :- تحدث تفاعلات داخل جسم الإنسان دون الحاجة لرفع درجة حرارته عن 37°C وذلك لوجود الإنزيمات (وهي مواد محفزة حيوية تزيد من سرعة التفاعلات البيولوجية مثل هضم البروتينات).

* مادة مانعة للتفاعل : (مادة تعارض تأثير المادة المحفزة مضعفة تأثيرها مايؤدي إلى بطء التفاعلات أو إيقافها).



60024957
معلمين
KuwaitTeacher.Com
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner