ملخص سرعة التفاعل الكيميائي

1 تصنيف التفاعلات بحسب سرعتها:

1. تفاعلات سريعة: مثل احتراق غاز البوتان (التفاعلات الانفجارية والاحتراقية).
2. تفاعلات بطيئة: مثل صدأ الحديد.
3. تفاعلات بطيئة جدا: مثل تفاعل تشكل الغاز والنفط.

2 مفهوم السرعة الوسطية للتفاعل v_{avg}:

هي معدل تغير تركيز أحد المواد المتفاعلة أو الناتجة خلال الزمن.

✓ العلاقة الرياضية والواحدات: $v_{avg} = \pm \frac{\Delta[c]}{\Delta t}$

حيث تقاس السرعة بواحدة $mol.L^{-1}.s^{-1}$

✓ السرعة الوسطية للتفاعل مقدار موجب دوما، للحفاظ على القيمة الموجبة نتبع ما يلي:

1. تسبق عبارة السرعة الوسطية لاختفاء المواد المتفاعلة بإشارة سالب (دون النظر للأمثال التفاعلية) لأن تراكيز المواد المتفاعلة في تناقص مستمر.
2. تسبق عبارة السرعة الوسطية لظهور المواد الناتجة بإشارة موجب (دون النظر للأمثال التفاعلية) لأن تراكيز المواد الناتجة في تزايد مستمر.

✓ يمكن كتابة عبارة السرعة الوسطية للتفاعل العام بالاعتماد على السرعة الوسطية لأي مكون ولكن من أجل مول واحد.

3 نظرية التصادمات:

1. لا يحدث تفاعل كيميائي إلا إذا حدث تصادم بين دقائق المواد المتفاعلة (أيونات - ذرات -جزيئات).
2. حدوث التصادم شرط لازم ولكن غير كاف، علل؟

فهناك تصادمات فعالة وأخرى غير فعالة.

❸ ما هما الشرطان الواجب توافرهما ليكون التصادم فعالا؟

1. أن تأخذ الدقائق المتصادمة وضعا فراغيا مناسبا.
2. أن تمتلك الدقائق المتصادمة الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لحدوث التفاعل {طاقة التنشيط}.

❹ طاقة التنشيط: هي الحد الأدنى من الطاقة الواجب توافرها لوصول المواد المتفاعلة إلى الحالة الانتقالية.

❺ تتعلق طاقة التنشيط فقط بطبيعة المواد المتفاعلة.

❻ يمكن حساب طاقة التنشيط بيانيا من الفرق بين طاقة المعقد النشط وطاقة المواد المتفاعلة.

❼ المراحل التي يمر بها أي تفاعل يحتاج طاقة تنشيط:

1. مرحلة إضعاف روابط جزيئات المواد المتفاعلة.
2. مرحلة تشكل المعقد النشط أو الحالة الانتقالية.
3. مرحلة تفكك المعقد النشط وتشكل المواد الناتجة.

❽ المعقد النشط: هو مركب مرحلي غير ثابت يتشكل آنيا لا يمكن فصله من المزيج التفاعلي.

❾ التفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط منخفضة تكون سريعة، علل.

-لأن عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط يكون كبيرا.

❿ التفاعلات التي تحتاج طاقة تنشيط مرتفعة تكون بطيئة، علل.

-لأن عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط يكون صغيرا.

4 العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل:

❶ طبيعة المواد المتفاعلة: يدرس من ناحيتين

عدد الروابط المتماثلة بين مركبين من نفس الفصيلة؛ حيث تنخفض سرعة التفاعل بازدياد عدد الروابط المتماثلة.

طاقة الرابطة؛ حيث تنخفض سرعة التفاعل بازدياد قيمة طاقة الرابطة.

❷ تأثير درجة الحرارة: ترتفع سرعة التفاعل بارتفاع درجات الحرارة، علل.

-إن رفع درجة الحرارة سيزيد من عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة حركية أكبر أو تساوي طاقة التنشيط فيزيد عدد التصادمات الفعالة فتزيد سرعة التفاعل.

❸ تأثير الوسيط: الوسيط هو مادة كيميائية قادرة على تغيير سرعة التفاعل القابل للحدوث دون أن يغير بنيته الكيميائية في نهاية التفاعل.

-للوسيط نوعان (حفاز يسرع التفاعل -مثبط يبطئ التفاعل)

-كيف يقوم الحفاز بعمله؟

يغير الآلية التي يحدث وفقها التفاعل إلى آلية جديدة ذات طاقة تنشيط أقل.

❹ التركيز: وتكون التفاعلات على نمطين

تفاعلات متجانسة: تكون فيها المواد المتفاعلة والناتجة موجودة بطور واحد.

-في هذه الحالة يمكن زيادة سرعة التفاعل بزيادة تركيز أحد المواد المتفاعلة، علل؟

-بسبب ازدياد عدد التصادمات الفعالة.

تفاعلات غير متجانسة: تكون فيها المواد المتفاعلة والناتجة موزعة على أكثر من طور.

-في هذه الحالة يمكن زيادة سرعة التفاعل بـ:

1.زيادة تركيز المادة المتفاعلة القابلة للزيادة.

2.زيادة مساحة سطح التماس من خلال تحويل المادة الصلبة إلى مسحوق.

5 حساب السرعة الآنية جبريا:

❶ في التفاعل الأولي تتناسب سرعة التفاعل طردا مع جداء تراكيز المواد المتفاعلة مرفوعا كل منها إلى أس أمثالها التفاعلية. $v = k[A]^m[B]^n$

❷ ثابت سرعة التفاعل هو k ويمتاز بأمرين:

-ليس له واحدة.

-يتعلق ب (درجة الحرارة-طبيعة المواد المتفاعلة).

❸ رتبة التفاعل: هو مجموع الأسس في عبارة السرعة { رتبة التفاعل=m+n } .

6 حساب السرعة الآنية بيانيا:

1. نرسم منحنى بياني يعبر عن تركيز المادة المدروسة (متناقص للمتفاعلة/ ومتزايد للناتجة).
2. نعين على المنحنى النقطة الموافقة للحظة المراد حساب السرعة عندها ونرسم المماس.
3. نأخذ نقطتين من المماس ونحسب الميل. $m = \frac{dx}{dy} = \frac{dC}{dt}$
4. فتكون السرعة:

-للمواد المتفاعلة $v=-m$

-للمواد الناتجة $v=+m$

7 التفاعل الأولي والتفاعل غير الأولي:

1. التفاعل الأولي:

-يحدث بخطوة واحدة.

-تتفق عبارة السرعة مع معادلة التفاعل.

2. التفاعل الغير أولي:

-يحدث بأكثر من خطوة.

-لا تتفق عبارة السرعة مع معادلة التفاعل.

-تتحدد عبارة السرعة بعبارة التفاعل الأبطأ.

Pixel

للربط: العوامل المؤثرة بسرعة التفاعل الكيميائي مجموعة في عبارة (تود الطبيعة)
حرف التاء : تأثير التركيز - حرف الواو : وسيط
حرف الدال : درجة الحرارة-الطبيعة: طبيعة المواد المتفاعلة

❷ دلالة الكلمات في المسائل:

1- جملة (بعد زمن) تدل على ضرورة كتابة جدول تراكيز من 3 أسطر.
2- الكلمات (ينقص-يتفاعل-يتفكك) تدل على السطر الثاني قبل السهم.
3- الكلمات (يزيد-يتشكل-يتكون) تدل على السطر الثاني بعد السهم.
4- الكلمات (يصبح-يبقى) تدل على السطر الثالث.
5- جملة (يتوقف التفاعل) تدل على تطبيق v=0
6- جملة (نسبة مئوية) تدل على الكلكلة:

كل (سطر أول) ← (سطر ثاني).

كل 100 ← y .

❸ خوارزمية الحل في المسائل:

رسم جدول ←تعيين X ←حساب [A] ، [B] ←حساب v

❹ يمكن حساب طاقة التنشيط بيانيا من الفرق بين طاقة المعقد النشط وطاقة المواد المتفاعلة.

والآن إلى بعض الإضافات:

❶ تتعلق!!

1- تتعلق طاقة التنشيط بطبيعة المواد المتفاعلة.
2- تتعلق K بطبيعة المواد المتفاعلة ودرجة الحرارة.
3- تتحدد سرعة التفاعل من المرتبة صفر بالعديد من العوامل منها مساحة سطح التماس والحفاز.
4- تتعلق عبارة السرعة بتراكيز المواد المتفاعلة (الغازية والمنحلة) مرفوعا كل منها إلى أس يساوي الأمثال التفاعلية لتلك المادة.

❷ تلعب الأنزيمات دور المحفز أو المثبط في ضبط التفاعلات الكيميائية داخل جسم الكائن الحي، والتي تحدث جميعها بشكل دقيق للحفاظ على حياته واستمرار بقائه.

3. المواد الصلبة والسائلة الصرفة ذات تركيز ثابت، لأن تغير عدد المولات يؤدي لتغير الحجم، والعكس صحيح، فتبقى نسبة عدد المولات إلى الحجم (التركيز) ثابتة.
4. تحفظ الأغذية المعلبة لفترة زمنية طويلة دون أن تفسد بسبب إضافة مواد حافظة إليها تبطئ سرعة تفاعل تحللها.
5. تصنف الزواحف بأنها من الحيوانات ذات الدم البارد، لأنها تحتاج للحرارة حتى تستطيع الحركة بسرعة.

Pixel

وأخيرا لدراسة وفهم مخطط تغير الطاقة خلال مراحل حدوث التفاعل انقر على الرابط لتنتقل إلى الفيديو: https://youtu.be/HHlvkC8Qgng?si=28IM_tiB9G7i-8Fk

تنويه

هذا الملف ليس مصدراً كافياً للدراسة وإنمّا لاسترجاع أهم الأفكار

لا تنسونا من صالح دعائكم

Created By: Pixel Team

ملخص سرعة التفاعل الكيميائي