

## (٢) سرعة التفاعلات الكيميائية



### التفاعل الكيميائي :

**تعريفه :** هو عملية تتحول فيها مادة كيميائية إلى مادة أخرى .

**أمثلة من الحياة اليومية :** (١) صدأ الحديد . (٢) تعفن الطعام .

(٣) تنظيف الملابس . (٤) طهى الطعام .

**اختلاف التفاعلات الكيميائية :** تختلف التفاعلات الكيميائية فى سرعة حدوثها .

أمثلة	زمنها	التفاعلات
الألعاب النارية – احتراق الأخشاب	تتم فى وقت قصير جداً	(١) تفاعلات تحدث بسرعة كبيرة جداً
تفاعل الزيوت مع الصودا الكاوية	تتم فى وقت قصير	(٢) تفاعلات ذات معدل بطئ نسبياً
صدأ الحديد	تحتاج لعدة شهور	(٣) تفاعلات بطيئة جداً
التفاعلات التى تحدث فى باطن الأرض لتكوين النفط	تحتاج لعشرات أو مئات السنين	(٤) تفاعلات بطيئة جداً جداً

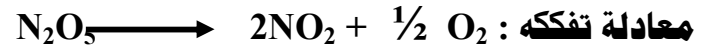
\*\*\*\*\*

### سرعة التفاعل الكيميائي

#### غاز خامس أكسيد النيتروجين :

**رمزه :**  $N_2O_5$

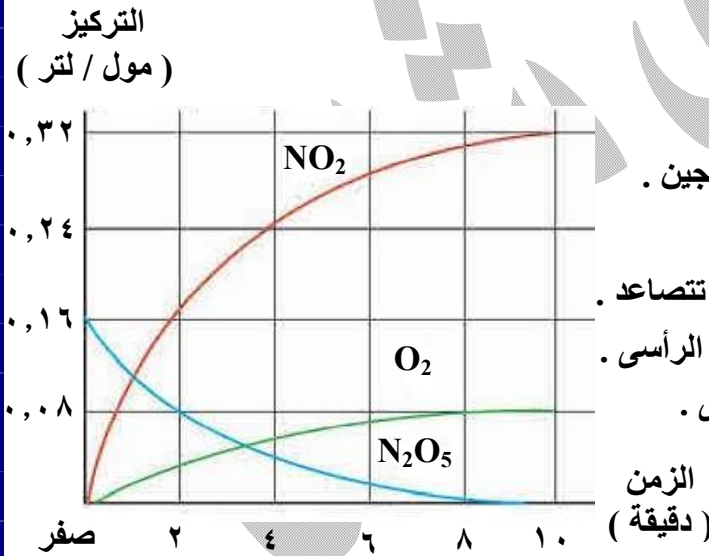
**تفككه :** يتفكك إلى غاز ثانى أكسيد النيتروجين وغاز الأكسجين .



وتتجمع ذرات الأكسجين لتكوين جزيئات تتصاعد .

**الرسم البياني :** (١) التركيز (مول / لتر) على المحور الرأسى .

(٢) الزمن (دقيقة) على المحور الأفقى .



تركيز المواد الناتجة (مول / لتر)		تركيز المواد المتفاعلة (مول / لتر)	الزمن
O <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
٠	٠	٠,١٦	بداية التفاعل
٠,٠٣	٠,١٨	٠,٠٨	بعد دقيقتين
٠,٠٦	٠,٢٥	٠,٠٤	بعد ٤ دقائق
٠,٠٨	٠,٣	٠,٠١	بعد ٨ دقائق
٠,٠٨	٠,٣٢	صفر	نهاية التفاعل

## الملاحظات :

- (١) **فى بداية التفاعل :**  $\Delta$  تركيز غاز خامس أكسيد النيتروجين ٠,١٦ مول / لتر ( أى بنسبة : ١٠٠ % ) .  
 $\Delta$  تركيز غازى ثانى أكسيد النيتروجين والأكسجين صفر مول / لتر ( صفر % ) .
- (٢) **بمرور الزمن :**  $\Delta$  يبدأ تركيز غاز خامس أكسيد النيتروجين فى الانخفاض .  
 $\Delta$  يزداد تركيز غازى ثانى أكسيد النيتروجين والأكسجين .
- (٣) **فى نهاية التفاعل :**  $\Delta$  تركيز غاز خامس أكسيد النيتروجين صفر مول / لتر ( صفر % ) .  
 $\Delta$  تركيز غازى ثانى أكسيد النيتروجين والأكسجين ( ١٠٠ % ) .

## سرعة التفاعل الكيميائى :

**تعريفها :** هو التغير فى تركيز المواد المتفاعلة والنااتجة فى وحدة الزمن .

**قياسها عملياً :** (١) بمعدل اختفاء إحدى المواد المتفاعلة .

(٢) بمعدل ظهور إحدى المواد الناتجة .

**مثال :** عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات النحاس الأزرق يتكون :

(١) كبريتات صوديوم عديمة اللون .

(٢) راسب أزرق من هيدروكسيد النحاس .

**وتقاس سرعة هذا التفاعل بـ :**

(١) معدل اختفاء لون كبريتات النحاس .

(٢) معدل ظهور الراسب .

(٢) تركيز المتفاعلات .

(١) طبيعة المتفاعلات .

(٤) العوامل الحفازة .

(٣) درجة حرارة التفاعل .

## (١) طبيعة المتفاعلات :

يقصد بها عاملان هما :  
 ( أ ) نوع الترابط فى المواد المتفاعلة .  
 ( ب ) مساحة المادة المعرضة للتفاعل .

## ( أ ) نوع الترابط فى المواد المتفاعلة :

وجه المقارنة	المركبات التساهمية	المركبات الأيونية
سرعة التفاعل	بطيئة فى تفاعلاتها	سريعة فى تفاعلاتها
التفكك	لا تتفكك أيونياً	تتفكك أيونياً
التفاعلات	تكون بين الجزيئات	تكون بين الأيونات وبعضها
أمثلة	(١) التفاعل بين المركبات العضوية . (٢) ذوبان السكر فى الماء .	(١) تفاعل كلوريد الصوديوم مع نترات الفضة . (٢) ذوبان ملح الطعام فى الماء .



س : علل لما يأتى :

### (١) التفاعلات بين المركبات الأيونية سريعة والتساهمية بطيئة ؟

ج : لأن المركبات الأيونية تتفكك أيونياً ويكون التفاعل بين الأيونات وبعضها أما المركبات التساهمية تكون التفاعلات بين الجزيئات .

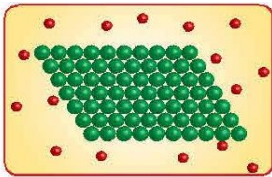
### (٢) ذوبان ملح الطعام فى الماء أسرع من ذوبان السكر فى الماء ؟

ج : لأن ملح الطعام من المركبات الأيونية والتي تكون سريعة فى تفاعلاتها لأنها تتفكك أيونياً ويكون التفاعل بين الأيونات وبعضها بينما السكر من المركبات التساهمية والتي تكون بطيئة فى تفاعلاتها لأنها لا تتفكك أيونياً وتكون التفاعلات الجزيئات .

\*\*\*\*\*

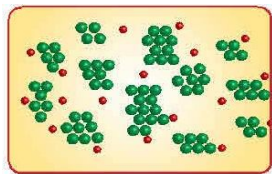
### ( ب ) مساحة المادة المعرضة للتفاعل :

كلما زادت مساحة سطح المواد المتفاعلة زادت سرعة التفاعل الكيميائى :



#### (١) إذا كانت مساحة السطح المعرضة للتفاعل صغيرة :

فإن جزيئات مادة ما : ▲ تتفاعل مع جزيئات الطبقة الخارجية فقط لمادة أخرى .  
▲ لا تتفاعل مع الجزيئات فى عمق المادة .



#### (٢) إذا كانت مساحة السطح المعرضة للتفاعل كبيرة :

عند تفتيت مادة ما تزداد مساحة سطحها المعرض للتفاعل فتتفاعل جزيئاتها مع :  
▲ معظم جزيئات الطبقة الخارجية لمادة أخرى .  
▲ الجزيئات التى كانت فى عمق المادة .

الملاحظات	الخطوات	الأدوات
(١) حدوث فوران شديد . (٢) حدوث فوران أقل شدة . (٣) الحديد فى حالة البرادة يتفاعل أسرع من قطعة الحديد	(١) ضع فى الأنبوبة الأولى برادة الحديد . (٢) ضع فى الأنبوبة الثانية قطعة الحديد . (٣) ضع فى كل من الأنبوبتين حجماً متساوياً من حمض الهيدروكلوريك المخفف .	(١) حجمان متساويان من حمض الهيدروكلوريك المخفف . (٢) كتلتان متساويتان من الحديد إحداهما على شكل برادة الحديد والأخرى قطعة واحدة . (٣) أنبوبتا اختبار .

▲ معدل تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع برادة الحديد أسرع منه مع قطع من الحديد لأنه فى حالة :

▲ برادة الحديد : تكون مساحة السطح المعرض للتفاعل أكبر .

▲ قطعة الحديد : تكون مساحة السطح المعرض للتفاعل أقل .

ولذلك ينتهى التفاعل فى حالة المسحوق فى وقت أقل من قطعة الحديد الواحدة .



\*\*\*\*\*

س : علل لما يأتى :

### (١) معدل تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع برادة الحديد أسرع منه مع قطعة من الحديد ؟

ج : لأنه فى حالة برادة الحديد تكون مساحة السطح المعرض للتفاعل أكبر من حالة قطعة الحديد ولذلك ينتهى التفاعل فى حالة المسحوق فى وقت أقل من قطعة الحديد الواحدة .

(٢) يستخدم النيكل المجرأ في هدرجة الزيوت بدلاً من قطع النيكل ؟

ج : لأن سرعة التفاعل الكيميائي تزداد بزيادة مساحة السطح المعرض له .

(٣) معدل تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع مسحوق الرخام أسرع منه مع قطعة الرخام ؟

ج : لأنه في حالة مسحوق الرخام تكون مساحة السطح المعرض للتفاعل أكبر من حالة قطعة الرخام ولذلك ينتهي التفاعل في حالة المسحوق في وقت أقل من قطعة الرخام الواحدة .

(٤) يجب مضغ الطعام جيداً قبل البلع ؟

ج : حتى تزداد مساحة سطحه ويكون أسرع في التفاعل مع الإنزيمات فيسهل هضمه وامتصاصه.

\*\*\*\*\*

### (٢) تركيز التفاعلات :

يجعل عدد التصادمات بين الجزيئات أكثر وبالتالي تصبح سرعة التفاعل أكبر :

أمثلة : (١) الشارع الهادئ : يمثل جزيئات المادة ذات التركيز المنخفض

حيث يقل فيه احتمالات التصادمات .

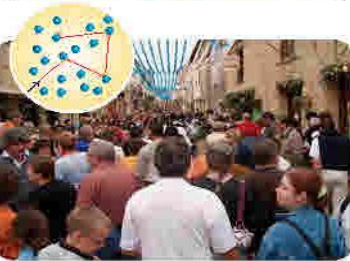
(٢) الشارع الهادئ : يمثل جزيئات المادة ذات التركيز العالي

حيث تزيد فيه احتمالات التصادمات .

(٣) تأثير تركيز الأكسجين على معدل الاحتراق :

احتراق سلك الألومنيوم في الأكسجين داخل الدورق ( تركيز كبير ) أسرع من

احتراق سلك الألومنيوم في أكسجين الهواء الجوى ( تركيز الأكسجين أقل ) .



الملاحظات	الخطوات	الأدوات
(١) حدوث فوران .	(١) ضع في الأنبوبة الأولى حمض هيدروكلوريك مخفف .	(١) قطعاً ماغنسيوم نفس الحجم
(٢) حدوث فوران أكبر شدة .	(٢) ضع في الأنبوبة الثانية نفس الكمية ولكن من حمض هيدروكلوريك مركز .	(٢) ٢ أنبوبة اختبار .
	(٣) ضع قطعة ماغنسيوم في كل من الأنبوبتين .	(٣) حمض هيدروكلوريك مخفف وآخر مركز .
<p>◀ سرعة التفاعل الكيميائي تزداد بزيادة تركيز المواد المتفاعلة :</p> $\text{Mg} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$		

**س : علل : تزداد سرعة التفاعل الكيميائي بزيادة تركيز المواد المتفاعلة ؟**

ج : لأن زيادة تركيز المواد المتفاعلة يجعل عدد التصادمات بين الجزيئات أكثر وبالتالي تصبح سرعة التفاعل أكبر .

\*\*\*\*\*

### (٣) درجة حرارة التفاعل :

تجعل عدد التصادمات بين الجزيئات أكثر وبالتالي تصبح سرعة التفاعل أكبر .

معظم التفاعلات الكيميائية تزداد سرعتها بارتفاع درجة الحرارة وتقل سرعتها بخفض درجة الحرارة .

أمثلة : (١) الطعام غير المجمد : يفسد سريعاً بسبب التفاعلات الكيميائية التي تحدثها البكتيريا وتبريد الطعام عند

درجة حرارة منخفضة يبطئ من سرعة تلك التفاعلات مما يحفظ الطعام من الفساد

(٢) طهى البيض : لطهى البيض بسرعة نزيد من درجة الحرارة فتزداد سرعة التفاعلات التي تتم لطهى

الطعام .



الأدوات	الخطوات	الملاحظات
(١) كأس زجاجية	(١) ضع فى الكأس الأولى ماء بارد إلى منتصفه .	(١) حدوث فوران .
(٢) قرصاً فوار	(٢) ضع فى الكأس الثانية ماء ساخن إلى منتصفه .	(٢) حدوث فوران أسرع .
(٣) ماء بارد	(٣) ضع قرصاً فواراً فى كل من الكأسين .	
(٤) ماء ساخن		
◀ سرعة التفاعل الكيميائى تزداد بزيادة درجة حرارة التفاعل .		

\*\*\*\*\*

س : علل لما يأتى :

(١) تستخدم الثلجة فى حفظ الأطعمة ؟

ج : لأن تبريد الطعام عند درجة حرارة منخفضة يبطئ من سرعة التفاعلات الكيميائية التى تحدثها البكتيريا والتى تسبب فساد الطعام .

(٢) حفظ الأطعمة فى مجمد الثلجة ؟

ج : لأن الطعام غير المجمد يفسد سريعاً بسبب التفاعلات الكيميائية التى تحدثها البكتيريا وتبريد الطعام عند درجة حرارة منخفضة يبطئ من سرعة تلك التفاعلات مما يحفظ الطعام من الفساد .

(٣) عند خفض درجة الحرارة تقل سرعة التفاعلات الكيميائية ؟

ج : لأن خفض درجة الحرارة يجعل عدد التصادمات بين الجزيئات أقل وبالتالي تقل سرعة التفاعلات الكيميائية .

(٤) عند رفع درجة الحرارة تزيد سرعة التفاعلات الكيميائية ؟

ج : لأن رفع درجة الحرارة يجعل عدد التصادمات بين الجزيئات أكثر وبالتالي تزيد سرعة التفاعلات الكيميائية .

\*\*\*\*\*

(٤) العوامل الحفازة :

تعريف العامل الحفاز : هو مادة تزيد من سرعة التفاعل الكيميائى دون أن تدخل فى التفاعل أو تستهلك .

إضافته لبعض التفاعلات الكيميائية البطيئة جداً : تزيد من سرعة التفاعل بشكل أكبر .

أغلب العوامل الحفازة : تزيد من سرعة التفاعل .

خواصه الفيزيائية والكيميائية : لا يحدث لها تغيير .

استخدامه فى التفاعلات مرة أخرى : يمكن استخدامه فى التفاعلات مرة أخرى .

أنواعه : (١) موجب : يزيد من سرعة التفاعل . (٢) سالب : يقلل من سرعة التفاعل .

بعض خواصه المشتركة : (١) يغير من سرعة التفاعل ، ولكنه لا يؤثر على بدء أو إيقاف التفاعل .

(٢) لا يحدث له أى تغيير كيميائى أو نقص فى الكتلة قبل وبعد التفاعل .

(٣) يرتبط أثناء التفاعل بالمواد المتفاعلة، ثم يفصل عنها بسرعة لتكوين النواتج فى نهاية التفاعل .

(٤) يقلل من الطاقة اللازمة للتفاعل .

(٥) غالباً ما تكفى كمية صغيرة من العامل الحفاز لإتمام التفاعل .

أمثلة : (١) ثانى أكسيد المنجنيز .

(٢) خامس أكسيد الفاناديوم .

الملاحظات	الخطوات	الأدوات	تفكك فوق أكسيد الهيدروجين
(١) توهج عود الثقاب . لتساعد فقاعات أكسجين . (٢) زيادة توهج عود الثقاب . لتساعد فقاعات أكسجين أكثر .	(١) ضع فى كل من الأنبوبتين حجماً متساوياً من فوق أكسيد الهيدروجين (٢) ضع فى إحدى الأنبوبتين كمية صغيرة من ثانى أكسيد المنجنيز (٣) أشعل عود ثقاب وقربه من فوهة الأنبوبتين .	(١) فوق أكسيد الهيدروجين (٢) ثانى أكسيد المنجنيز (٣) أنبوتتا اختبار	
<p>◀ سرعة التفاعل الكيميائى تزداد عند استخدام العامل المساعد .</p> <p>◀ فوق أكسيد الهيدروجين يتفكك أسرع فى حالة وجود عامل مساعد ( ثانى أكسيد المنجنيز ) .</p> $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$			

**س : علل : أهمية العامل الحفاز فى التفاعل الكيميائى ؟**

- ج : (١) يزيد من سرعة التفاعل الكيميائى .  
(٢) لا يؤثر على بدء أو إيقاف التفاعل .  
(٣) يقلل من الطاقة اللازمة للتفاعل .  
(٤) تكفى كمية صغيرة منه لإتمام التفاعل .

\*\*\*\*\*

الملاحظة	الخطوات	الأدوات	تأثير الإنزيمات على سرعة التفاعل الكيميائى
(١) تساعد فقاعات بطيئة نتيجة تحلل فوق أكسيد الهيدروجين تلقائياً فى الهواء الجوى . (٢) تساعد فقاعات سريعة نتيجة تحلل فوق أكسيد الهيدروجين تلقائياً فى وجود إنزيم تفرزه البطاطا .	(١) املاً الكأس الزجاجية حتى منتصفها بفوق أكسيد الهيدروجين (٢) ضع قطعة البطاطا فى الكأس الزجاجية .	(١) فوق أكسيد الهيدروجين (٢) قطعة بطاطا (٣) كأس زجاجية	
<p>◀ الإنزيمات الموجودة فى أجسام الكائنات الحية تماثل فى عملها العامل المساعد مما يؤدي إلى زيادة سرعة التفاعل الكيميائى فى حالة وجودها .</p> <p>◀ إنزيم الأوكسيداز فى البطاطا يعمل على زيادة سرعة تفكك فوق أكسيد الهيدروجين .</p>			

\*\*\*\*\*

### الإنزيمات فى جسم الإنسان :

**عددتها :** آلاف من أنواع الإنزيمات .

**عدد وظائفها :** يؤدي كل نوع وظيفة واحدة محددة .

**بدونها :** لا يمكن للمرء أن يتنفس أو يتحرك أو يهضم الطعام .

**سرعة عملها :** يمكن لجزيئ إنزيم واحد أن يؤدي عمله كاملاً مليون مرة فى الدقيقة .

**أثرها على التفاعل :** يحدث التفاعل فى وجود الإنزيمات بسرعة تفوق سرعة حدوثه بدون الإنزيم بآلاف أو حتى ملايين المرات .

- ١ - في بداية التفاعل يكون تركيز المتفاعلات ..... % .
- ٢ - التغير في تركيز المواد المتفاعلة والنتيجة في وحدة الزمن هو .....
- ٣ - زيادة تركيز المواد المتفاعلة تجعل سرعة التفاعل الكيميائي .....
- ٤ - المركبات التساهمية تكون تفاعلاتها .....
- ٥ - مسحوق كلوريد الصوديوم ..... من مكعب كلوريد الصوديوم .
- ٦ - مادة تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي دون أن تدخل في التفاعل .....
- ٧ - من أمثلة التفاعلات الكيميائية في حياتنا اليومية ..... و .....
- ٨ - تختلف التفاعلات الكيميائية في ..... حدوثها .
- ٩ - الألعاب النارية من التفاعلات التي تحدث بـ ..... حيث تتم في وقت .....
- ١٠ - من التفاعلات ذات المعدل البطئ نسبياً تفاعل ..... مع .....
- ١١ - يعتبر صدأ الحديد من التفاعلات ..... والتي تحتاج لعدة .....
- ١٢ - التفاعلات التي تحدث في باطن الأرض لتكوين النفط من التفاعلات ..... والتي تحتاج .....
- ١٣ - يرمز لخامس أكسيد النيتروجين بالرمز .....
- ١٤ - يتفكك خامس أكسيد النيتروجين إلى غازي ..... و .....
- ١٥ - عند تفكك خامس أكسيد النيتروجين تتجمع ذرات ..... لتكوين جزيئات تتصاعد .
- ١٦ - في نهاية التفاعل يكون تركيز النواتج ..... % .
- ١٧ - بمرور الزمن ..... تركيز المتفاعلات بينما ..... تركيز النواتج .
- ١٨ - تقاس سرعة التفاعل الكيميائي عملياً بمعدل ..... أو بمعدل .....
- ١٩ - عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات النحاس الأزرق يتكون ..... عديمة اللون وراسب أزرق من .....
- ٢٠ - تقاس سرعة تفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم مع محلول كبريتات النحاس الأزرق بمعدل اختفاء ..... أو ظهور .....
- ٢١ - العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائي ..... و ..... و ..... و .....
- ٢٢ - طبيعة المتفاعلات يقصد بها عاملان هما ..... و .....
- ٢٣ - المركبات الأيونية تكون تفاعلاتها .....
- ٢٤ - المركبات الأيونية ..... أيونياً بينما المركبات التساهمية ..... أيونياً .
- ٢٥ - تفاعلات المركبات الأيونية تكون بين ..... بينما تفاعلات المركبات التساهمية تكون بين .....
- ٢٦ - ملح الطعام من المركبات ..... بينما السكر من المركبات .....
- ٢٧ - كلما زادت مساحة سطح المواد المتفاعلة ..... سرعة التفاعل الكيميائي .
- ٢٨ - إذا كانت مساحة السطح المعرضة للتفاعل صغيرة يكون التفاعل مع جزيئات ..... وليس .....
- ٢٩ - عند تفتيت مادة ما ..... مساحة سطحها المعرض للتفاعل .
- ٣٠ - إذا كانت مساحة السطح المعرضة للتفاعل كبيرة يكون التفاعل مع جزيئات ..... وجزيئات .....
- ٣١ - معدل تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع برادة الحديد ..... مع قطع من الحديد .
- ٣٢ - يستخدم النيكل المجزأ في هدرجة الزيوت بدلاً من .....
- ٣٣ - سرعة التفاعل الكيميائي ..... بزيادة تركيز المواد المتفاعلة .
- ٣٤ - زيادة تركيز المواد المتفاعلة يجعل عدد التصادمات بين الجزيئات ..... وتصبح سرعة التفاعل .....
- ٣٥ - الطعام غير المجمد يفسد سريعاً بسبب التفاعلات الكيميائية التي تحدثها .....
- ٣٦ - عند إضافة العامل الحفاز لبعض التفاعلات الكيميائية البطيئة جداً ..... من سرعة التفاعل بشكل أكبر .
- ٣٧ - العامل الحفاز ..... يزيد من سرعة التفاعل بينما العامل الحفاز ..... يقلل من سرعة التفاعل .
- ٣٨ - لا يؤثر العامل الحفاز على ..... أو ..... التفاعل .
- ٣٩ - العامل الحفاز لا يحدث له أي تغيير .....
- ٤٠ - العامل الحفاز لا يحدث له نقص في ..... قبل وبعد التفاعل .

- ٤١ - يرتبط العامل الحفاز أثناء التفاعل بـ ..... ثم ينفصل عنها لتكوين ..... في نهاية التفاعل .
- ٤٢ - العامل الحفاز يقلل من ..... اللازمة للتفاعل .
- ٤٣ - يعتبر ..... من العوامل الحفازة .
- ٤٤ - سرعة التفاعل الكيميائي ..... عند استخدام العامل المساعد .
- ٤٥ - إنزيم ..... في البطاطا يعمل على زيادة سرعة تفكك فوق أكسيد الهيدروجين .
- ٤٦ - لا يمكن للمرء أن يتنفس أو يتحرك أو يهضم الطعام بدون .....
- ٤٧ - يمكن لجزئ إنزيم واحد أن يؤدي عمله كاملاً ..... مرة في الدقيقة .

**س ٢ : ضع علامة ( ✓ ) أو علامة ( x ) أمام ما يأتي :**

- ١ - زيادة تركيز المواد المتفاعلة يجعل عدد التصادمات بين الجزيئات أكثر فتقل سرعة التفاعل بدرجة أكبر .
- ٢ - التفاعلات الأيونية تكون تفاعلاتها أبطأ من المركبات التساهمية .
- ٣ - طهي الطعام يمثل تفاعل كيميائي .
- ٤ - تتساوى التفاعلات الكيميائية في سرعة حدوثها .
- ٥ - يعتبر احتراق الأخشاب من التفاعلات السريعة .
- ٦ - يتفكك غاز خامس أكسيد النيتروجين إلى غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز الأكسجين .
- ٧ - في بداية التفاعل الكيميائي يكون تركيز المتفاعلات أكبر من تركيز النواتج .
- ٨ - تركيز المتفاعلات في نهاية التفاعل الكيميائي تساوى صفر .
- ٩ - تقاس سرعة التفاعل الكيميائي عملياً بمعدل ظهور إحدى المواد المتفاعلة .
- ١٠ - من العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائي لون المواد المتفاعلة .
- ١١ - التفاعلات بين المركبات الأيونية سريعة والتساهمية بطيئة .
- ١٢ - سرعة التفاعل الكيميائي تقل بزيادة تركيز المواد المتفاعلة .
- ١٣ - سرعة التفاعل الكيميائي تزداد بزيادة درجة حرارة التفاعل .
- ١٤ - خفض درجة الحرارة يجعل عدد التصادمات بين الجزيئات أقل وبالتالي تقل سرعة التفاعلات الكيميائية .
- ١٥ - العامل الحفاز يدخل في التفاعل ليزيد من سرعة التفاعل الكيميائي .
- ١٦ - جميع العوامل الحفازة تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي .
- ١٧ - يرتبط العامل الحفاز بالمواد الناتجة .
- ١٨ - من مميزات العامل الحفاز أنه لا يؤثر في الطاقة اللازمة للتفاعل .
- ١٩ - نحتاج كمية كبيرة جداً من العامل الحفاز لإتمام التفاعل .
- ٢٠ - سرعة التفاعل الكيميائي تزداد عند استخدام العامل المساعد .
- ٢١ - فوق أكسيد الهيدروجين يتفكك أبطأ في حالة وجود ثاني أكسيد المنجنيز .
- ٢٢ - إنزيم الأوكسيداز في البطاطا يعمل على نقص سرعة تفكك فوق أكسيد الهيدروجين .
- ٢٣ - يوجد في جسم الإنسان نوع واحد من الإنزيمات .

**س ٣ : اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين :**

- ١ - يحتاج صدأ الحديد لعدة شهور لأنه من التفاعلات ( السريعة - البطيئة نسبياً - البطيئة جداً - البطيئة جداً جداً )
- ٢ - التفاعلات التي تحدث في باطن الأرض لتكوين النفط ( سريعة - بطيئة نسبياً - بطيئة جداً - بطيئة جداً جداً )
- ٣ - عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات النحاس الأزرق يتكون كبريتات صوديوم ( زرقاء اللون - حمراء اللون - صفراء اللون - عديمة اللون )
- ٤ - عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات النحاس الأزرق يتكون راسب ..... من ( أخضر - بني - أزرق - بنفسجي )
- ٥ - التفاعلات بين المركبات الأيونية ( سريعة - بطيئة - متوسطة )
- ٦ - في المركبات التساهمية تكون التفاعلات بين ( الجزيئات - الأيونات - الذرات )
- ٧ - زيادة تركيز المواد المتفاعلة يجعل عدد التصادمات بين الجزيئات ( أكثر - أقل - متساوي )



#### س ٤ : أكتب المصطلح العلمى لكل من :

- ١ - عملية تتحول فيها مادة كيميائية إلى مادة أخرى .
- ٢ - من التفاعلات الكيميائية فى الحياة اليومية .
- ٣ - تفاعلات تتم فى وقت قصير جداً .
- ٤ - تفاعلات تتم فى وقت قصير .
- ٥ - تفاعلات تحتاج لعدة شهور .
- ٦ - تفاعلات تحتاج لعشرات أو مئات السنين .
- ٧ - يتفكك إلى غاز ثانى أكسيد النيتروجين وغاز الأكسجين .
- ٨ - مواد تركيزها فى بداية التفاعل الكيميائى ١٠٠ ٪ .
- ٩ - مواد تركيزها فى بداية التفاعل الكيميائى صفر ٪ .
- ١٠ - مواد تركيزها فى نهاية التفاعل الكيميائى ١٠٠ ٪ .
- ١١ - مواد تركيزها فى نهاية التفاعل الكيميائى صفر ٪ .
- ١٢ - التغير فى تركيز المواد المتفاعلة والنتيجة فى وحدة الزمن .
- ١٣ - كبريتات عديمة اللون .
- ١٤ - راسب أزرق اللون .
- ١٥ - مركبات بطيئة فى تفاعلاتها .
- ١٦ - مركبات لا تتفكك أيونياً .
- ١٧ - مركبات تكون التفاعلات فيها بين الجزيئات .
- ١٨ - مركبات سريعة فى تفاعلاتها .
- ١٩ - مركبات تتفكك أيونياً .
- ٢٠ - مركبات تكون التفاعلات فيها بين الأيونات .
- ٢١ - مادة تزيد من سرعة التفاعل الكيميائى دون أن تدخل فى التفاعل أو تستهلك .
- ٢٢ - عامل حفاز يزيد من سرعة التفاعل .
- ٢٣ - عامل حفاز يقلل من سرعة التفاعل .
- ٢٤ - لا يؤثر على بدء أو إيقاف التفاعل .
- ٢٥ - يقلل من الطاقة اللازمة للتفاعل .
- ٢٦ - إنزيم فى البطاطا يعمل على زيادة سرعة تفكك فوق أكسيد الهيدروجين .
- ٢٧ - لا يمكن للمرء أن يتنفس أو يتحرك أو يهضم الطعام .

\*\*\*\*\*

#### س ٥ : علل لما يأتى :

- ١ - التفاعلات بين المركبات الأيونية سريعة والتساهمية بطيئة .
- ٢ - ذوبان ملح الطعام فى الماء أسرع من ذوبان السكر فى الماء .
- ٣ - معدل تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع برادة الحديد أسرع منه مع قطعة من الحديد .
- ٤ - يستخدم النيكل المجزأ فى هدرجة الزيوت بدلاً من قطع النيكل .
- ٥ - معدل تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع مسحوق الرخام أسرع منه مع قطعة الرخام .
- ٦ - يجب مضغ الطعام جيداً قبل البلع .
- ٧ - تزداد سرعة التفاعل الكيميائى بزيادة تركيز المواد المتفاعلة .
- ٨ - تستخدم الثلاجة فى حفظ الأطعمة .
- ٩ - حفظ الأطعمة فى مجمد الثلاجة .
- ١٠ - عند خفض درجة الحرارة تقل سرعة التفاعلات الكيميائية .
- ١١ - عند رفع درجة الحرارة تزيد سرعة التفاعلات الكيميائية .
- ١٢ - أهمية العامل الحفاز فى التفاعل الكيميائى .

\*\*\*\*\*

### س ٦ : ماذا يحدث فى الحالات الآتية :

- ١ - تبريد الطعام فى الثلاجة .
- ٢ - رفع درجة حرارة التفاعل .
- ٣ - إضافة عامل حفاز موجب للتفاعل .
- ٤ - إضافة عامل حفاز سالب للتفاعل .
- ٥ - إضافة ثانى أكسيد المنجنيز إلى فوق أكسيد الهيدروجين .
- ٦ - إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات النحاس .

\*\*\*\*\*

### س ٧ : كيف تميز بين :

- ١ - كبريتات الصوديوم وكبريتات النحاس ( من حيث : اللون ) .
- ٢ - ملح الطعام والسكر ( من حيث : سرعة الذوبان فى الماء ) .
- ٣ - برادة الحديد وقطعة الحديد ( من حيث : مساحة السطح المعرض للتفاعل والتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك ) .
- ٤ - حمض هيدروكلوريك مخفف وحمض هيدروكلوريك مركز ( باستخدام قطعة ماغنسيوم ) .
- ٥ - ماء بارد وماء ساخن ( باستخدام قرص فوار ) .
- ٦ - عامل حفاز موجب وعامل حفاز سالب .

\*\*\*\*\*

### س ٨ : ما اسم الغاز المتصاعد فى كل من التفاعلات الآتية :

- ١ - تفكك غاز خامس أكسيد النيتروجين .
- ٢ - الحديد مع حمض الهيدروكلوريك .
- ٣ - الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك .
- ٤ - تفكك فوق أكسيد الهيدروجين .

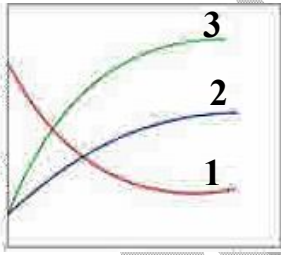
\*\*\*\*\*

### س ٩ : المعادلة التالية تفسر تحليل مركب :



المخطط التالى يوضح التغير فى تركيز المتفاعلات والنواتج حسب الزمن :  
أكتب اسم المركب الذى يشير إليه كل رقم .

التركيز



الزمن

\*\*\*\*\*

### س ١٠ : قارن بين :

- ١ - احتراق الأخشاب وصدأ الحديد ( من حيث زمن التفاعل ) .
- ٢ - تركيز المتفاعلات وتركيز النواتج ( فى بداية ونهاية التفاعل ) .
- ٣ - المركبات التساهمية والمركبات الأيونية .

\*\*\*\*\*

### س ١١ : ما أثر كل من على سرعة التفاعل الكيميائى :

- ١ - نوع الترابط فى المواد المتفاعلة .
- ٢ - مساحة المادة المعرضة للتفاعل .
- ٣ - تركيز المتفاعلات .
- ٤ - درجة حرارة التفاعل .
- ٥ - العوامل الحفازة .

\*\*\*\*\*