مراجعة وفق هيكل اختبار نهاية الفصل - بريدج



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية	
موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف الحادي عشر المتقدم ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الأول ⇦ اختبارات ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-11-19 13:32:40	
ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس	المزيد من مادة كيمياء:
إعداد: علاء صالح, أسماء حسن	

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر المتقدم					
صفحة المناهج الإماراتية على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر المتقدم والمادة كيمياء في الفصل الأول	
1	مراجعة وفق هيكل اختبار نهاية الفصل - بريدج
2	ملزمة مراجعة الهيكل
3	مراجعة الهيكل
4	هيكل مراجعة – الجزء الأول
5	شرح درس حساب التغير في المحتوى الحراري - Change Enthalpy Calculating انسباير

تحميل تطبيق المناهج للهواتف الذكية	
تطبيق المناهج على Store App (آبل)	تطبيق المناهج على Play Google (أندرويد)

مدرسة الإمارات الخاصة – العين
EMIRATES PRIVATE SCHOOL -AL AIN
Development - Sustainability - Pioneership

Grade 11 Advanced
Chemistry · Bridge

العام الدراسي 2026 – 2027

مراجعة الكيمياء

وفق هيكل اختبار نهاية الفصل الدراسي الأول

الصف الحادي عشر المتقدم | **مسار بريدج**

تشمل: الطاقة والحرارة · الكيمياء الحرارية · تغيرات الحالة · قانون هس
وحرارة التكوين · سرعة التفاعلات وقوانين السرعة
30 ناتج تعلم · شرح مختصر · أسئلة تدريب متنوعة · حلول مفسّرة

نسخة
الطالب

بالميثاق نبلغ الآفاق

العام الدراسي 2026-2027



إعداد منسق قسم العلوم: أ. علاء صلاح
و أ. أسماء حسن
Mr. Alaa Salah & Ms. Asmaa Hassan

مديرة المدرسة: أ. جميلة الكتبي
Principal: Ms. Jamila Alketbi

خريطة هيكل اختبار نهاية الفصل الدراسي الأول

30	100	120	4 / 3 / 2	106
سؤالًا في الهيكل	الدرجة القصوى	دقيقة	درجة السؤال	سؤال تدريب في المراجعة

الاختبار إلكتروني والآلة الحاسبة مسموح بها. أرقام الصفحات من كتاب الطالب (بريدج - العربية). قد تظهر الأسئلة بترتيب مختلف في الاختبار الفعلي.

س	ناتج التعلم	الصفحة
1	**الطاقة والتغيرات الكيميائية - الطاقة** - يجري عمليات التحويل بين وحدات درجة الحرارة والحرارة.	6، 7
2	**الطاقة والتغيرات الكيميائية - الحرارة** - يصف العلاقة بين الحرارة النوعية لمادة ما ومقاومة التغير في درجة الحرارة.	7، 8، 9
3	**الطاقة والتغيرات الكيميائية - الحرارة** - يحسب مقدار الحرارة التي تمتصها مادة ما مع تغيّر درجة حرارتها.	7، 8، 9
4	**الطاقة والتغيرات الكيميائية - الحرارة** - يحسب مقدار الحرارة المنطلقة من مادة ما مع تغيّر درجة حرارتها.	7، 8، 9
5	**الطاقة والتغيرات الكيميائية - الحرارة** - يحسب الحرارة النوعية لعيّنة ما بالاعتماد على تغيّر كتلتها ودرجة حرارتها مستخدمًا $q = mc\Delta T$.	8، 9، 10
6	**الطاقة والتغيرات الكيميائية - الكيمياء الحرارية** - يعرّف الكيمياء الحرارية.	13، 14
7	**الطاقة والتغيرات الكيميائية - الكيمياء الحرارية** - يميّز بين النظام والمحيط والكون.	14
8	**الطاقة والتغيرات الكيميائية - الكيمياء الحرارية** - يحدّد اتجاه التدفق الحراري للعمليات الطاردة للحرارة والماصة للحرارة.	14، 15، 16
9	**الطاقة والتغيرات الكيميائية - الكيمياء الحرارية** - يقارن ويقابل مخططات طاقة الوضع للتفاعلات الطاردة والماصة للحرارة من حيث الشكل العام، والمحتوى الحراري للمتفاعلات والنواتج، وطاقة التنشيط للتفاعلات الأمامية والعكسية، والمحتوى الحراري العام وإشارته.	15، 16
10	**الطاقة والتغيرات الكيميائية - المعادلات الكيميائية الحرارية** - يعرّف تغيّر المحتوى الحراري للتفاعل الكيميائي (ΔH_{rxn}) كاتبًا المعادلة المستخدمة.	15، 16
11	**الطاقة والتغيرات الكيميائية - المعادلات الكيميائية الحرارية** - يجري عمليات حسابية موظّفًا المحتوى الحراري للاحتراق.	17، 18، 20
12	**الطاقة والتغيرات الكيميائية - المعادلات الكيميائية الحرارية** - يكتب المعادلة الكيميائية الحرارية لاحتراق مركب ما، مع تحديد إشارة ΔH وتبيان إذا كان التفاعل طاردًا للحرارة أم ماصًا للحرارة.	17
13	**الطاقة والتغيرات الكيميائية - تغيرات الحالة** - يعرّف الحرارة المولية للتبخر، والحرارة المولية للتكثف.	18
14	**الطاقة والتغيرات الكيميائية - تغيرات الحالة** - يعرّف الحرارة المولية للانصهار، والحرارة المولية للتجمّد.	18، 19، 21
15	**الطاقة والتغيرات الكيميائية - تغيرات الحالة** - يجري حسابات تغيّر الطور باستخدام المحتوى الحراري للانصهار والتبخر والتكثيف والتجميد.	20، 21

16	**الطاقة والتغيرات الكيميائية - حساب التغير في المحتوى الحراري** - يحسب، موظفًا قانون هس، المحتوى الحراري للتفاعل.	22، 23، 24، 25
17	**الطاقة والتغيرات الكيميائية - حساب التغير في المحتوى الحراري** - يعرّف حرارة التكوين القياسية لمركب ما، محددًا الأساس في تعريفه.	25، 26
18	**الطاقة والتغيرات الكيميائية - حساب التغير في المحتوى الحراري** - يحدّد حرارة التكوين القياسية للعناصر وحالاتها القياسية.	25، 26
19	**الطاقة والتغيرات الكيميائية - حساب التغير في المحتوى الحراري** - يحسب المحتوى الحراري للتفاعل موظّفًا حرارة التكوين القياسية.	28، 29
20	**الطاقة والتغيرات الكيميائية - حساب التغير في المحتوى الحراري** - يحسب ΔH للتفاعل باستخدام حرارة التكوين القياسية للنواتج والمتفاعلات موظّفًا إشارة ΔH لتحديد ما إذا كان التفاعل طاردًا للحرارة أم ماصًا للحرارة.	26، 27، 28، 29
21	**سرعة التفاعلات الكيميائية - نظرية سرعة التفاعل** - يحسب متوسط سرعة التفاعل باستخدام معدل استهلاك المواد المتفاعلة أو معدل تشكّل النواتج.	48، 49، 50، 51
22	**سرعة التفاعلات الكيميائية - نظرية سرعة التفاعل** - يشرح لماذا التصادم بين الجزيئات هو أساسي لحدوث تفاعل كيميائي.	51، 52
23	**سرعة التفاعلات الكيميائية - نظرية سرعة التفاعل** - يعرّف المعقّد المنشّط.	52، 53
24	**سرعة التفاعلات الكيميائية - نظرية سرعة التفاعل** - يصف العلاقة بين طاقة التنشيط ومتوسط سرعة التفاعل.	52، 53
25	**سرعة التفاعلات الكيميائية - نظرية سرعة التفاعل** - يفسّر التفاعلات الطاردة للحرارة والتفاعلات الماصة للحرارة موظفًا نظرية التصادم.	52، 53
26	**سرعة التفاعلات الكيميائية - قوانين سرعة التفاعل** - يكتب قانون سرعة التفاعل الكيميائي عند درجة حرارة معيّنة.	62، 63، 64، 65
27	**سرعة التفاعلات الكيميائية - قوانين سرعة التفاعل** - يوظّف طريقة السرعات الابتدائية لكتابة قانون سرعة التفاعل.	63، 64، 65
28	**سرعة التفاعلات الكيميائية - قوانين سرعة التفاعل** - يوظّف طريقة السرعات الابتدائية لحساب ثابت المعدل المحدد ووحدته.	62، 63
29	**سرعة التفاعلات الكيميائية - قوانين سرعة التفاعل** - يوظّف طريقة السرعات الابتدائية لحساب تركيز المواد المتفاعلة.	63، 64، 65
30	**سرعة التفاعلات الكيميائية - قوانين سرعة التفاعل** - يوظّف طريقة السرعات الابتدائية لحساب السرعة الابتدائية لتفاعل ما.	63، 64، 65

السؤال 1

الطاقة والتغيرات الكيميائية – الطاقة

يجري عمليات التحويل بين وحدات درجة الحرارة والحرارة.

كتاب الطالب ص 6، 7

الفكرة باختصار

الوحدة	العلاقة
1 cal	4.184 J
1 Cal	1 kcal = 1000 cal = سعر غذائي
1 kJ	1000 J
الكلفن والسيلزيوس	K = °C + 273

- **السعر الحراري (cal)**: كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 و من الماء النقي درجة سيلزية واحدة.
- **الجول (J)**: وحدة الطاقة والحرارة في النظام الدولي.
- للتحويل نضرب في معامل تحويل تُلغى فيه الوحدة غير المرغوبة.

مثال: شطيرة طاقتها 440 Cal → $440 \times 1000 \times 4.184 = 1.84 \times 10^6$ J

اختر الإجابة الصحيحة

1 السعر الغذائي الواحد (1 Cal) يساوي:

أ) 1 cal
ب) 4.184 J
ج) 1000 cal
د) 100 cal

2 تحويل 250 J إلى سعر حراري يساوي تقريبًا:

أ) 59.8 cal
ب) 1046 cal
ج) 0.250 cal
د) 250 cal

3 طاقة 3.5 kJ بالسعر الحراري تساوي:

أ 8.4 cal
ب 837 cal
ج 14.6 cal
د 3500 cal

4 كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من الماء النقي درجة سيلزية واحدة هي:

أ الجول
ب السعر الحراري
ج السعر الغذائي
د الكيلوجول

5 درجة الحرارة 25 °C بالكلفن:

أ 248 K
ب 298 K
ج 273 K
د 25 K

السؤال 2

الطاقة والتغيرات الكيميائية – الحرارة

يصف العلاقة بين الحرارة النوعية لمادة ما ومقاومة التغير في درجة الحرارة.

كتاب الطالب ص 7، 8، 9

⚗ الفكرة باختصار

- **الحرارة النوعية (c)**: كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من المادة درجة سيلزية واحدة (**J/g·°C**).
- كلما **زادت** الحرارة النوعية **قاوَمت** المادة التغيّر في درجة حرارتها أكثر: تسخن ببطء وتبرد ببطء.
- للماء حرارة نوعية عالية (**4.184 J/g·°C**)، لذلك تبقى درجة حرارة البحار والمحيطات معتدلة نسبيًا.

المادة	c (J/g·°C)
الماء (سائل)	4.184
الألومنيوم	0.897
الحديد	0.449
النحاس	0.385
الذهب	0.129

اختر الإجابة الصحيحة

1 عند تسخين كتل متساوية من المواد في الجدول بكمية الحرارة نفسها، أيها يرتفع درجة حرارته أكثر؟

أ الماء
ب الألومنيوم
ج الحديد
د الذهب

2 مادتان كتلتهما متساويتان امتصتا كمية الحرارة نفسها. المادة التي تظهر تغيرًا **أقل** في درجة حرارتها هي:

أ ذات الحرارة النوعية الأقل
ب ذات الحرارة النوعية الأكبر
ج كلاهما يتغير بالقدر نفسه
د لا يمكن التحديد

3 يستخدم الماء في مشعّات تبريد السيارات لأن:

أ حرارته النوعية منخفضة

ب حرارته النوعية مرتفعة فيمتص حرارة كبيرة دون ارتفاع كبير في درجة حرارته

ج لا يتبخر

د موصل للكهرباء

4 ترتيب الفلزات حسب سرعة ارتفاع درجة حرارتها (من الأبطأ للأسرع) عند تعرض كتل متساوية لأشعة الشمس:

أ Au, Cu, Fe, Al

ب Al, Fe, Cu, Au

ج Fe, Al, Au, Cu

د Cu, Au, Al, Fe

السؤال 3

الطاقة والتغيرات الكيميائية – الحرارة

يحسب مقدار الحرارة التي تمتصها مادة ما مع تغيّر درجة حرارتها.

كتاب الطالب ص 7، 8، 9

الفكرة باختصار

$$\Delta T = T_f - T_i \quad q = m \times c \times \Delta T$$

- إذا **امتصت** المادة الحرارة ترتفع درجة حرارتها: $\Delta T > 0$ و $q > 0$.

مثال: كمية الحرارة التي تمتصها **25.0 g** من الألومنيوم ($c = 0.897\ J/g\cdot°C$) عند تسخينها من **20.0 °C** إلى **80.0 °C**:

$$q = (25.0)(0.897)(60.0) = 1.35 \times 10^3\ J$$

اختر الإجابة الصحيحة

1 كمية الحرارة التي يمتصها 100 g من الماء عند تسخينه من 25 °C إلى 75 °C:

أ 418 J

ب 5230 J

ج 20 920 J

د 31 380 J

2 في العلاقة $q = mc\Delta T$ تمثل c:

أ الكتلة
ب الحرارة النوعية
ج التغير في درجة الحرارة
د كمية الحرارة

3 سُخّنت 20 g من فلز ($c = 0.43\ J/g\cdot°C$) من 25 °C إلى 50 °C. الحرارة الممتصة:

أ 86 J
ب 215 J
ج 301 J
د −215 J

4 عندما تمتص المادة حرارة تكون إشارة q:

أ موجبة
ب سالبة
ج صفرًا
د غير محددة

السؤال 4

الطاقة والتغيرات الكيميائية – الحرارة

يحسب مقدار الحرارة المنطلقة من مادة ما مع تغيّر درجة حرارتها.

كتاب الطالب ص 7، 8، 9

⚗ الفكرة باختصار

- عندما **تفقد** المادة الحرارة تنخفض درجة حرارتها: $\Delta T < 0$ فتكون $q < 0$ (حرارة منطلقة).

مثال: قطعة حديد كتلتها 50.0 g ($c = 0.449\ J/g\cdot°C$) بردت من 90.0 °C إلى 30.0 °C:

$q = (50.0)(0.449)(30.0 - 90.0) = -1.35 \times 10^3\ J$ ← انطلق 1.35 kJ

اختر الإجابة الصحيحة

1 الحرارة المنطلقة عند تبريد 10.0 g من الذهب ($c = 0.129\ J/g\cdot°C$) من 70 °C إلى 20 °C:

أ) −64.5 J
ب) +64.5 J
ج) −25.8 J
د) −90.3 J

2 إشارة q السالبة تعني أن المادة:

أ) امتصت حرارة
ب) فقدت (أطلقت) حرارة
ج) لم تتغير درجة حرارتها
د) انصهرت

3 الحرارة المنطلقة عند خفض درجة حرارة 5.0 g من الألومنيوم ($c = 0.900$) بمقدار 45 °C:

أ) −20.3 J
ب) −202.5 J
ج) −405 J
د) −2025 J

4 كوب ماء ساخن ترك ليبرد في الغرفة. بالنسبة للماء:

أ) $q > 0$
ب) $q < 0$
ج) $q = 0$
د) ΔT موجبة

السؤال 5

الطاقة والتغيرات الكيميائية – الحرارة

يحسب الحرارة النوعية لعيّنة ما بالاعتماد على تغيّر كتلتها ودرجة حرارتها مستخدمًا $q = mc\Delta T$.

كتاب الطالب ص 8، 9، 10

⚗ الفكرة باختصار

$$m = q / (c \times \Delta T) \quad \Delta T = q / (m \times c) \quad c = q / (m \times \Delta T)$$

مثال: امتصت **20.0 g** من فلز مجهول **155 J** فارتفعت درجة حرارتها من **25.0 °C** إلى **42.5 °C**:

$c = 155 / (20.0 \times 17.5) = 0.443$ J/g·°C ← قريبة من الحديد.

اختر الإجابة الصحيحة

1 امتصت 5.0 g من مادة 32 J فارتفعت درجة حرارتها 10 °C. الحرارة النوعية:

أ) 0.64 J/g·°C
ب) 1.6 J/g·°C
ج) 6.4 J/g·°C
د) 16 J/g·°C

2 يكتسب 50.0 g من الماء 1000 J. الارتفاع في درجة حرارته:

أ) 0.48 °C
ب) 4.78 °C
ج) 20.9 °C
د) 47.8 °C

3 عينة فلز حرارتها النوعية المحسوبة 0.385 J/g·°C. بالاعتماد على الجدول في السؤال 2 يُرجّح أنها:

أ) ألومنيوم
ب) حديد
ج) نحاس
د) ذهب

أجب عمّا يلي

4 قطعة فلز كتلتها 38.0 g سُخنت إلى 100.0 °C ثم وُضعت في الماء فبردت إلى 25.0 °C وفقدت 1095 J. احسب الحرارة النوعية للفلز وحدد نوعه من الجدول.

مساحة الإجابة

← الفلز غالبًا .

السؤال 6

الطاقة والتغيرات الكيميائية – الكيمياء الحرارية

يعرّف الكيمياء الحرارية.

كتاب الطالب ص 13، 14

الفكرة باختصار

- **الكيمياء الحرارية**: دراسة تغيرات الحرارة المصاحبة للتفاعلات الكيميائية وتغيرات الحالة الفيزيائية.
- تُقاس الحرارة المنطلقة أو الممتصة باستخدام **المسعر** (Calorimeter): جهاز معزول حراريًا يقيس التغير في درجة حرارة كمية معروفة من الماء.
- **المحتوى الحراري (H)**: محتوى الحرارة في النظام عند ضغط ثابت؛ ولا يُقاس مباشرة بل يُقاس التغير فيه **ΔH**.

اختر الإجابة الصحيحة

1 الكيمياء الحرارية هي دراسة:

أ سرعة التفاعلات

ب تغيرات الحرارة المصاحبة للتفاعلات الكيميائية وتغيرات الحالة

ج تركيب الذرة

د الروابط الأيونية

2 الجهاز المستخدم لقياس الحرارة الممتصة أو المنطلقة:

أ المانومتر

ب المسعر

ج البارومتر

د الأميتر

3 المحتوى الحراري H:

أ يمكن قياسه مباشرة
ب لا يقاس مباشرة؛ يقاس التغير فيه ΔH
ج يساوي صفرًا دائمًا
د هو درجة الحرارة

7 السؤال

الطاقة والتغيرات الكيميائية – الكيمياء الحرارية

يميّز بين النظام والمحيط والكون.

كتاب الطالب ص 14

⚗ الفكرة باختصار

النظام
الجزء المحدد من الكون الذي يحتوي على التفاعل أو العملية المدروسة (المتفاعلات والنواتج).

المحيط
كل ما في الكون عدا النظام (الكأس، الماء، الهواء المحيط...).

الكون
النظام + المحيط.

مثال: عند إذابة نترات الأمونيوم في كأس ماء: **النظام** = المذاب والمحلول المتفاعل، و**المحيط** = الكأس والهواء والماء الذي تُقاس درجة حرارته في المسعر.

اختر الإجابة الصحيحة

1 الكون في الكيمياء الحرارية يساوي:

أ النظام فقط
ب المحيط فقط
ج النظام + المحيط
د المتفاعلات فقط

2 في تفاعل يجري داخل أنبوب اختبار، يمثل الأنبوب والهواء حوله:

أ النظام
ب المحيط
ج الكون
د المتفاعلات

3 النظام هو:

أ كل ما في الكون

ب الجزء المحدد من الكون الذي يجري فيه التفاعل

ج الهواء فقط

د الماء في المسعر دائمًا

السؤال **8**

الطاقة والتغيرات الكيميائية – الكيمياء الحرارية

يحدّد اتجاه التدفق الحراري للعمليات الطاردة للحرارة والماصة للحرارة.

كتاب الطالب ص 14، 15، 16

⚗ الفكرة باختصار

طاردة للحرارة (Exothermic)

تنتقل الحرارة **من النظام إلى المحيط**؛ يسخن المحيط. $\Delta H < 0$، $q_{system} < 0$.

أمثلة: الاحتراق، الكمادات الساخنة (أكسدة الحديد)، التجمد، التكثف.

ماصة للحرارة (Endothermic)

تنتقل الحرارة **من المحيط إلى النظام**؛ يبرد المحيط. $\Delta H > 0$، $q_{system} > 0$.

أمثلة: الكمادات الباردة (إذابة NH_4NO_3)، الانصهار، التبخر.

اختر الإجابة الصحيحة

1 في التفاعل الطارد للحرارة تنتقل الحرارة:

أ من المحيط إلى النظام

ب من النظام إلى المحيط

ج لا تنتقل

د داخل النظام فقط

2 عند إذابة ملح في الماء انخفضت درجة حرارة الكأس. العملية:

أ طاردة للحرارة

ب ماصة للحرارة

ج لا تتضمن حرارة

د احتراق

almanahj.com/ae
منهاج الإمارات

3 إشارة ΔH في التفاعل الماص للحرارة:

أ موجبة	ب سالبة
ج صفر	د تعتمد على الكتلة

4 أي العمليات الآتية طاردة للحرارة؟

أ انصهار الجليد	ب تبخر الماء
ج تكثف بخار الماء	د إذابة نترات الأمونيوم

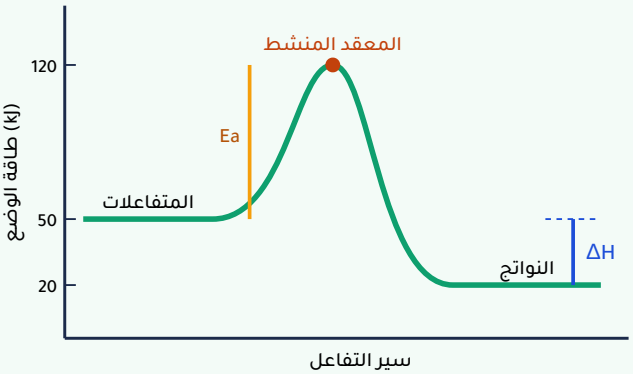
السؤال **9**

الطاقة والتغيرات الكيميائية – الكيمياء الحرارية

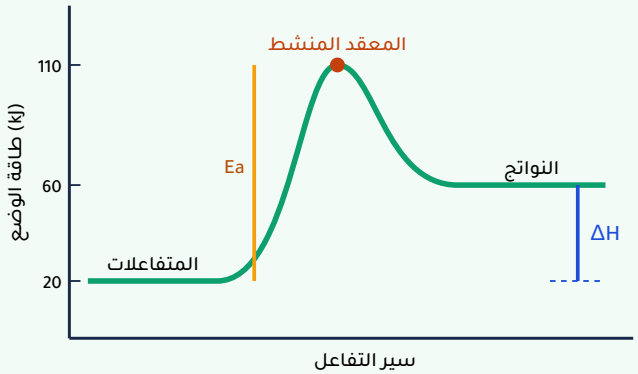
يقارن ويقابل مخططات طاقة الوضع للتفاعلات الطاردة والماصة للحرارة من حيث الشكل العام، والمحتوى الحراري للمتفاعلات والنواتج، وطاقة التنشيط للتفاعلات الأمامية والعكسية، والمحتوى الحراري العام وإشارته.

كتاب الطالب ص 15، 16

⚗ الفكرة باختصار



(سالبة ΔH) طارد: النواتج أدنى من المتفاعلات



(موجبة ΔH) ماص: النواتج أعلى من المتفاعلات

- $\Delta H = H_{products} - H_{reactants}$
- طاقة تنشيط التفاعل الأمامي: $Ea(fwd) = H_{peak} - H_{reactants}$؛ والعكسي: $Ea(rev) = H_{peak} - H_{products}$؛ و $\Delta H = Ea(fwd) - Ea(rev)$.

اختر الإجابة الصحيحة

1 في المخطط الأيمن (الطارد): طاقة تنشيط التفاعل الأمامي تساوي:

أ 30 kJ
ب 50 kJ
ج 70 kJ
د 100 kJ

2 في المخطط نفسه: طاقة تنشيط التفاعل العكسي تساوي:

أ 70 kJ
ب 100 kJ
ج 120 kJ
د 30 kJ

3 قيمة ΔH للتفاعل في المخطط الأيمن:

أ +30 kJ
ب −30 kJ
ج +70 kJ
د −100 kJ

4 في التفاعل الماص للحرارة تكون طاقة تنشيط التفاعل الأمامي مقارنة بالعكسي:

أ أصغر
ب أكبر
ج مساوية
د صفرًا

5 في المخطط الأيسر (الماص) قيمة ΔH:

أ +40 kJ
ب −40 kJ
ج +90 kJ
د +50 kJ

10
السؤال

الطاقة والتغيرات الكيميائية – المعادلات الكيميائية الحرارية

يعرّف تغيّر المحتوى الحراري للتفاعل الكيميائي (ΔH_{rxn}) كاتبًا المعادلة المستخدمة.

كتاب الطالب ص 15، 16

الفكرة باختصار

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

- **المحتوى الحراري للتفاعل (حرارة التفاعل)**: التغير في المحتوى الحراري الذي يصاحب التفاعل الكيميائي عند ضغط ثابت.
- $\Delta H < 0$ طارد للحرارة؛ $\Delta H > 0$ ماص للحرارة.

اختر الإجابة الصحيحة

1 العلاقة الصحيحة لحساب ΔH_{rxn} هي:

أ $H_{reactants} - H_{products}$
ب $H_{products} - H_{reactants}$
ج $H_{products} + H_{reactants}$
د $H_{products} \times H_{reactants}$

2 تفاعل المحتوى الحراري لنواتجه 250 kJ− ولمتفاعلاته 100 kJ−. قيمة ΔH:

أ +150 kJ
ب −150 kJ
ج −350 kJ
د +350 kJ

3 يُعرّف ΔH_{rxn} بأنه التغير في المحتوى الحراري المصاحب للتفاعل عند:

أ حجم ثابت
ب ضغط ثابت
ج درجة حرارة صفر
د كتلة ثابتة

السؤال 11

الطاقة والتغيرات الكيميائية – المعادلات الكيميائية الحرارية

يجري عمليات حسابية موظّفًا المحتوى الحراري للاحتراق.

كتاب الطالب ص 17، 18، 20

الفكرة باختصار

- **المحتوى الحراري (حرارة) الاحتراق ΔH_{comb}**: التغير في المحتوى الحراري عند الاحتراق الكامل لـ 1 mol من المادة.
- الحرارة المنطلقة = عدد المولات × ΔH_{comb}؛ وعدد المولات = الكتلة ÷ الكتلة المولية.

المادة	ΔH_{comb} (kJ/mol)
CH_4 ميثان	−891
C_3H_8 بروبان	−2219
$C_6H_{12}O_6$ جلوكوز	−2808
C_8H_{18} أوكتان	−5471

مثال: احتراق 32.0 g من الميثان (16.0 g/mol): ← n = 2.00 mol

$q = 2.00 \times (-891) = -1.78 \times 10^3$ kJ

اختر الإجابة الصحيحة

1 الحرارة المنطلقة من احتراق 2.50 mol من البروبان:

أ) 888 kJ
ب) 2219 kJ
ج) 5.55×10^3 kJ
د) 2.23×10^3 kJ

2 كم مولًا من الميثان يلزم حرقه لإنتاج 445 kJ؟

أ) 0.250 mol
ب) 0.500 mol
ج) 2.00 mol
د) 1.00 mol

3 الحرارة المنطلقة من احتراق 90.0 g من الجلوكوز (180 g/mol):

أ 1404 kJ	ب 2808 kJ
ج 5616 kJ	د 702 kJ

أجب عمّا يلي

4 احسب الحرارة المنطلقة عند احتراق 228 g من الأوكتان (C_8H_{18} = 114 g/mol).

مساحة الإجابة

($\Delta H = -1.09 \times 10^4$ kJ)

السؤال 12

الطاقة والتغيرات الكيميائية – المعادلات الكيميائية الحرارية

يكتب المعادلة الكيميائية الحرارية لاحتراق مركب ما، مع تحديد إشارة ΔH وتبيان إذا كان التفاعل طاردًا للحرارة أم ماصًا للحرارة.

كتاب الطالب ص 17

⚗ الفكرة باختصار

- **المعادلة الكيميائية الحرارية**: معادلة موزونة تتضمن الحالات الفيزيائية لجميع المواد وقيمة ΔH.
- تفاعلات الاحتراق دائمًا **طاردة للحرارة** (**ΔH < 0**).

$$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)\ \Delta H_{comb} = -2219\ kJ$$

$$C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l)\ \Delta H_{comb} = -2808\ kJ$$

اختر الإجابة الصحيحة

1 المعادلة الكيميائية الحرارية الصحيحة لاحتراق الميثان:

أ $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

ب $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)\ \Delta H = -891\ kJ$

ج $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)\ \Delta H = +891\ kJ$

د $CH_4(g) \rightarrow C(s) + 2H_2(g)\ \Delta H = -891\ kJ$

2 في المعادلة $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)\ \Delta H = +572\ kJ$ التفاعل:

أ طارد للحرارة

ب ماص للحرارة

ج احتراق

د لا يتضمن حرارة

3 ما الذي يميز المعادلة الكيميائية الحرارية عن المعادلة الموزونة العادية؟

أ عدم كتابة الحالات

ب تتضمن الحالات الفيزيائية وقيمة ΔH

ج لا تكون موزونة

د تكتب بالكلمات

أجب عمّا يلي

4 اكتب المعادلة الكيميائية الحرارية لاحتراق الإيثانول $C_2H_5OH(l)$ علمًا أن $\Delta H_{comb} = -1367\ kJ/mol$، وحدد نوع التفاعل.

مساحة الإجابة	
التفاعل	لأن ΔH سالبة.

الطاقة والتغيرات الكيميائية – تغيرات الحالة

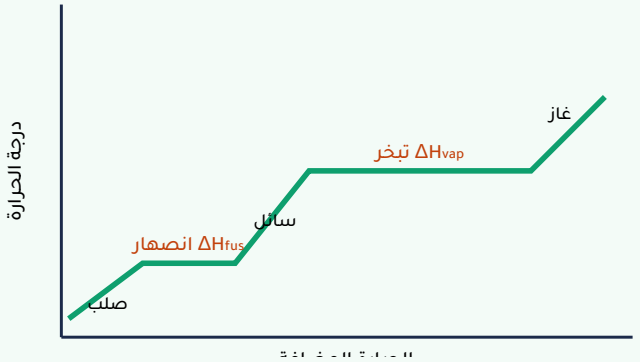
السؤال 13

يعرّف الحرارة المولية للتبخر، والحرارة المولية للتكثف.

كتاب الطالب ص 18

الفكرة باختصار

- **الحرارة المولية للتبخر ΔH_{vap}**: الحرارة اللازمة لتبخير 1 mol من السائل. للماء: **+40.7 kJ/mol** (ماصة).
- **الحرارة المولية للتكثف ΔH_{cond}**: الحرارة المنطلقة عند تكثف 1 mol من الغاز. $\Delta H_{cond} = -\Delta H_{vap} = -40.7$ kJ/mol (طاردة).
- خلال تغير الحالة تبقى درجة الحرارة ثابتة (الجزء الأفقي من منحنى التسخين).



اختر الإجابة الصحيحة

1 الحرارة المولية للتبخر هي الحرارة اللازمة:

أ) لصهر 1 mol من الصلب
ب) لتبخير 1 mol من السائل
ج) لرفع درجة حرارة 1 g درجة واحدة
د) لتكثيف 1 g من البخار

2 إذا كانت ΔH_{vap} للماء 40.7 kJ/mol فإن ΔH_{cond}:

أ) +40.7 kJ/mol
ب) −40.7 kJ/mol
ج) 0
د) −6.01 kJ/mol

3 الجزء الأفقي الأعلى في منحنى التسخين يمثل:

أ تسخين الصلب
ب الانصهار
ج التبخر (الغليان)
د تسخين الغاز

السؤال **14**

الطاقة والتغيرات الكيميائية – تغيرات الحالة

يعرّف الحرارة المولية للانصهار، والحرارة المولية للتجمّد.

كتاب الطالب ص 18، 19، 21

⚗ الفكرة باختصار

- **الحرارة المولية للانصهار ΔH_{fus}**: الحرارة اللازمة لصهر 1 mol من المادة الصلبة. للماء: $+6.01\ kJ/mol$.
- **الحرارة المولية للتجمد ΔH_{solid}**: الحرارة المنطلقة عند تجمد 1 mol من السائل: $\Delta H_{solid} = -\Delta H_{fus} = -6.01\ kJ/mol$.
- $H_2O(l) \rightarrow H_2O(s)\ \Delta H_{solid} = -6.01\ kJ \mid H_2O(s) \rightarrow H_2O(l)\ \Delta H_{fus} = +6.01\ kJ$
- يرش المزارعون الماء على الأشجار في الليالي الباردة: تجمّده يطلق حرارة تحمي الثمار.

اختر الإجابة الصحيحة

1 الحرارة المولية للانصهار هي الحرارة:

أ المنطلقة عند تجمد 1 mol
ب اللازمة لصهر 1 mol من الصلب
ج اللازمة لتبخير 1 mol
د المنطلقة عند احتراق 1 mol

2 قيمة ΔH_{solid} للماء:

أ $+6.01\ kJ/mol$
ب $-6.01\ kJ/mol$
ج $-40.7\ kJ/mol$
د $+40.7\ kJ/mol$

3 لماذا ΔH_{vap} للماء أكبر بكثير من ΔH_{fus}؟

أ لأن التبخر يتطلب فصل الجزيئات تمامًا عن بعضها

ب لأن الانصهار ماص والتبخر طارد

ج لأن الجليد أثقل

د لا يوجد سبب

السؤال **15**

الطاقة والتغيرات الكيميائية – تغيرات الحالة

يجري حسابات تغيّر الطور باستخدام المحتوى الحراري للانصهار والتبخر والتكثيف والتجميد.

كتاب الطالب ص 20، 21

الفكرة باختصار

$$n = m / M \quad q = n \times \Delta H$$

مثال: الحرارة اللازمة لصهر **36.0 g** من الجليد (H_2O = **18.0 g/mol**): ← **n = 2.00 mol**

$q = 2.00 \times 6.01 = 12.0$ kJ

اختر الإجابة الصحيحة

1 الحرارة المنطلقة عند تكثف **9.0 g** من بخار الماء:

أ **−20.4 kJ**

ب **+20.4 kJ**

ج **−40.7 kJ**

د **−3.0 kJ**

2 الحرارة اللازمة لتبخير **50.0 g** من الماء عند درجة غليانه:

أ **2.78 kJ**

ب **16.7 kJ**

ج **113 kJ**

د **2035 kJ**

3 الحرارة المنطلقة عند تجمد 2.50 mol من الماء:

أ +15.0 kJ	ب −15.0 kJ
ج −102 kJ	د −2.40 kJ

أجب عمّا يلي

4 احسب كمية الحرارة اللازمة لصهر 54.0 g من الجليد عند 0 °C، ثم كمية الحرارة اللازمة لتبخير الماء الناتج عند 100 °C.

مساحة الإجابة

الانصهار:

التبخر:

السؤال 16

الطاقة والتغيرات الكيميائية – حساب التغير في المحتوى الحراري

يحسب، موظفًا قانون هس، المحتوى الحراري للتفاعل.

كتاب الطالب ص 22، 23، 24، 25

⚗ الفكرة باختصار

- **قانون هس**: إذا أمكن جمع معادلتين أو أكثر للحصول على المعادلة النهائية، فإن ΔH للتفاعل النهائي يساوي مجموع ΔH لتلك المعادلات.
- عند **عكس** معادلة تُعكس إشارة ΔH. عند **ضرب** معادلة في عدد تُضرب ΔH في العدد نفسه.

المطلوب: $C(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO(g)$

(1) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)\ \Delta H = -393.5\ kJ$

(2) $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g)\ \Delta H = -283.0\ kJ$ ← نعكسها:

$CO_2 \rightarrow CO + \frac{1}{2}O_2\ \Delta H = +283.0\ kJ$

بالجمع: $\Delta H = -393.5 + 283.0 = -110.5\ kJ$

اختر الإجابة الصحيحة

1 عند عكس معادلة كيميائية حرارية فإن ΔH:

أ تبقى كما هي
ب تتغير إشارتها
ج تتضاعف
د تصبح صفرًا

2 إذا كان $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$ $\Delta H = -297\ kJ$ فإن ΔH للمعادلة $2S(s) + 2O_2(g) \rightarrow 2SO_2(g)$:

أ $-297\ kJ$
ب $-594\ kJ$
ج $+594\ kJ$
د $-148.5\ kJ$

3 قانون هس صحيح لأن المحتوى الحراري:

أ يعتمد على المسار
ب دالة حالة لا تعتمد على المسار
ج لا يتغير أبدًا
د يعتمد على الزمن

أجب عمّا يلي

4 احسب ΔH للتفاعل $2SO_3(g) \rightarrow 2SO_2(g) + O_2(g)$ من:

(1) $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$ $\Delta H = -297\ kJ$

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

مساحة الإجابة

نعكس (1) ونضربها في 2:

نجمعها مع (2):

17
السؤال

الطاقة والتغيرات الكيميائية – حساب التغير في المحتوى الحراري

يعرّف حرارة التكوين القياسية لمركب ما، محددًا الأساس في تعريفه.

كتاب الطالب ص 25، 26

الفكرة باختصار

- **حرارة التكوين القياسية ΔH°_f**: التغير في المحتوى الحراري الناتج عن تكوين **1 mol** من المركب من عناصره في **حالاتها القياسية**.
- **الظروف القياسية**: ضغط **1 atm** ودرجة حرارة **298 K (25 °C)**.
- **الأساس**: حرارة تكوين العناصر في حالاتها القياسية = **صفر**، وتقاس كل القيم بالنسبة إليها.

$$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)\ \Delta H^\circ_f = -393.5\ kJ/mol$$

اختر الإجابة الصحيحة

1 حرارة التكوين القياسية هي التغير في المحتوى الحراري عند تكوين:

أ 1 g من المركب

ب 1 mol من المركب من عناصره في حالاتها القياسية

ج 1 mol من أي مواد

د أي كمية من المركب

2 الظروف القياسية هي:

أ 0 °C, 1 atm

ب 25 °C, 1 atm

ج 100 °C, 1 atm

د 25 °C, 2 atm

3 أي معادلة تمثل حرارة التكوين القياسية للماء السائل؟

أ $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$

ب $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$

ج $H_2O(l) \rightarrow H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$

د $H_2(g) + O(g) \rightarrow H_2O(g)$

18
السؤال

الطاقة والتغيرات الكيميائية – حساب التغير في المحتوى الحراري

يحدّد حرارة التكوين القياسية للعناصر وحالاتها القياسية.

كتاب الطالب ص 25، 26

⚗ الفكرة باختصار

العنصر	الحالة القياسية	$\Delta H°_f$ (kJ/mol)
O_2	غاز	0
H_2	غاز	0
Br_2	سائل	0
Fe	صلب	0
C	صلب (جرافيت)	0
Hg	سائل	0

لاحظ: $O_3(g)$ و $Br_2(g)$ و $H_2O(l)$ ليست عناصر في حالتها القياسية، فلها قيم $\Delta H°_f$ لا تساوي صفرًا.

اختر الإجابة الصحيحة

1 أي المواد الآتية حرارة تكوينها القياسية تساوي صفرًا؟

أ $H_2O(l)$ ب $O_3(g)$

ج $O_2(g)$ د $CO_2(g)$

2 الحالة القياسية للبروم:

أ صلب ب سائل

ج غاز د محلول

3 أي مما يلي لا تساوي حرارة تكوينه صفرًا؟

أ $Fe(s)$ ب $N_2(g)$

ج $Br_2(g)$ د $C(s, graphite)$

19
السؤال

الطاقة والتغيرات الكيميائية – حساب التغير في المحتوى الحراري

يحسب المحتوى الحراري للتفاعل موظّفًا حرارة التكوين القياسية.

كتاب الطالب ص 28، 29

الفكرة باختصار

$$\Delta H^\circ_{rxn} = \Sigma\, \Delta H^\circ_f(\text{products}) - \Sigma\, \Delta H^\circ_f(\text{reactants})$$

لا تنس ضرب كل قيمة في معامل المادة في المعادلة الموزونة.

المادة	ΔH°_f (kJ/mol)
$CO_2(g)$	393.5−
$H_2O(l)$	285.8−
$CH_4(g)$	74.8−
$NO(g)$	91.3+
$NO_2(g)$	33.2+
$CaCO_3(s)$	1207−
$CaO(s)$	635−

اختر الإجابة الصحيحة

1 باستخدام الجدول، ΔH° للتفاعل $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$:

أ) −58.1 kJ
ب) −116.2 kJ
ج) +116.2 kJ
د) +124.5 kJ

2 عند حساب ΔH° من حرارات التكوين، قيمة $O_2(g)$ تساوي:

أ) −393.5
ب) 0
ج) +91.3
د) −285.8

أجب عمّا يلي

3 احسب ΔH° لاحتراق الميثان: $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$

مساحة الإجابة

---

20 السؤال

الطاقة والتغيرات الكيميائية – حساب التغير في المحتوى الحراري

يحسب ΔH للتفاعل باستخدام حرارة التكوين القياسية للنواتج والمتفاعلات موظّفًا إشارة ΔH لتحديد ما إذا كان التفاعل طاردًا للحرارة أم ماصًا للحرارة.

كتاب الطالب ص 26، 27، 28، 29

الفكرة باختصار

- نحسب ΔH°_{rxn} بالعلاقة نفسها في السؤال 19، ثم نحكم من الإشارة: سالبة ← **طارد**، موجبة ← **ماص**.

$CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$: $\Delta H^\circ = [(-635) + (-393.5)] - (-1207) = +178.5\ kJ$ ← **ماص للحرارة** (لذلك يحتاج تحلل الحجر الجيري تسخينًا قويًا).

اختر الإجابة الصحيحة

1 تفاعل $\Delta H^\circ = +178.5\ kJ$ يكون:

أ طاردًا للحرارة
ب ماصًا للحرارة
ج احتراقًا
د تلقائيًا دائمًا

2 تفاعل مجموع حرارات تكوين نواتجه $-500\ kJ$ ومتفاعلاته $-200\ kJ$:

أ $\Delta H = +300\ kJ$ ماص
ب $\Delta H = -300\ kJ$ طارد
ج $\Delta H = -700\ kJ$ طارد
د $\Delta H = +700\ kJ$ ماص

3 في تفاعل طارد للحرارة يكون مجموع حرارات تكوين النواتج مقارنة بالمتفاعلات:

أ أكبر	ب أصغر
ج مساويًا	د صفرًا

أجب عمّا يلي

4 احسب ΔH° للتفاعل $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$ علمًا أن $\Delta H^\circ f(C_2H_4) = +52.3$ و $\Delta H^\circ f(C_2H_6) = -84.7\ kJ/mol$، وحدد هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة.

مساحة الإجابة

← التفاعل .

21 السؤال

سرعة التفاعلات الكيميائية – نظرية سرعة التفاعل

يحسب متوسط سرعة التفاعل باستخدام معدل استهلاك المواد المتفاعلة أو معدل تشكّل النواتج.

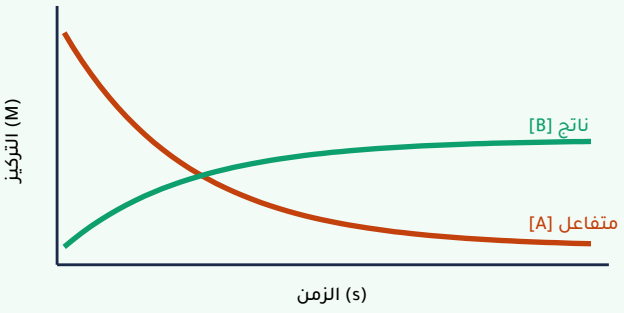
كتاب الطالب ص 48، 49، 50، 51

الفكرة باختصار

$$rate = -\Delta[A] / \Delta t$$

$$rate = +\Delta[B] / \Delta t$$

- نضع إشارة سالبة للمتفاعل لأن تركيزه يقل، فتبقى السرعة موجبة. الوحدة: $M/s = mol/(L\cdot s)$.



مثال: انخفض [A] من 0.80 M إلى 0.40 M خلال 20 s ←

$rate = -(0.40 - 0.80)/20 = 0.020\ M/s$

اختر الإجابة الصحيحة

1 ازداد تركيز ناتج من 0 إلى 0.30 M خلال 60. s. متوسط سرعة تكوّنه:

أ 0.0050 M/s
ب 0.050 M/s
ج 18 M/s
د 0.20 M/s

2 لماذا توضع إشارة سالبة عند حساب السرعة من تركيز المتفاعل؟

أ لأن السرعة سالبة
ب لأن تركيز المتفاعل يقل فتصبح Δ[A] سالبة
ج لأن الزمن سالب
د لا توضع إشارة

3 في التفاعل 2A → B إذا استُهلك A بسرعة 0.040 M/s فإن سرعة تكوّن B:

أ 0.080 M/s
ب 0.040 M/s
ج 0.020 M/s
د 0.010 M/s

4 وحدة سرعة التفاعل الشائعة:

أ mol/L
ب mol/(L·s)
ج s/mol
د J/s

22
السؤال

سرعة التفاعلات الكيميائية – نظرية سرعة التفاعل

يشرح لماذا التصادم بين الجزيئات هو أساسي لحدوث تفاعل كيميائي.

كتاب الطالب ص 51، 52

الفكرة باختصار



✓ Ea ≤ اتجاه مناسب + طاقة

× اتجاه غير مناسب

- **نظرية التصادم**: لكي تتفاعل الجسيمات يجب أن **تتصادم**.
- التصادم **الفعّال** فقط هو الذي يؤدي إلى تفاعل، وشروطه: (1) **اتجاه مناسب** للجزيئات، (2) **طاقة كافية** تساوي أو تزيد على طاقة التنشيط.
- ليست كل التصادمات فعّالة؛ أغلبها ترتد فيه الجزيئات دون تفاعل.

اختر الإجابة الصحيحة

1 حسب نظرية التصادم، شرطا التصادم الفعّال هما:

أ) أي اتجاه وأي طاقة

ب) اتجاه مناسب وطاقة تساوي أو تزيد على طاقة التنشيط

ج) طاقة منخفضة واتجاه مناسب

د) درجة حرارة منخفضة فقط

2 لماذا لا تؤدي كل التصادمات إلى تفاعل؟

أ) لأن الجزيئات صغيرة

ب) لأن بعضها بطاقة أقل من طاقة التنشيط أو باتجاه غير مناسب

ج) لأن التفاعل طارد

د) لأن التصادم لا يحدث

3 زيادة تركيز المتفاعلات تزيد سرعة التفاعل لأن:

أ طاقة التنشيط تقل
ب عدد التصادمات في وحدة الزمن يزداد
ج الحرارة تقل
د المعقد المنشط يختفي

السؤال **23**

سرعة التفاعلات الكيميائية – نظرية سرعة التفاعل

يعرّف المعقّد المنشّط.

كتاب الطالب ص 52، 53

الفكرة باختصار

- **المعقد المنشط (الحالة الانتقالية)**: تجمع مؤقت غير مستقر من الذرات يتكون عند قمة منحنى الطاقة، تتكسر فيه روابط المتفاعلات وتتكون روابط النواتج.
- يمكن أن يتحول إلى نواتج أو يعود إلى المتفاعلات.
- عمره قصير جدًا ولا يمكن عزله.

اختر الإجابة الصحيحة

1 المعقد المنشط هو:

أ ناتج مستقر للتفاعل
ب تجمع مؤقت غير مستقر من الذرات عند أعلى طاقة
ج عامل محفز
د مادة متفاعلة

2 يقع المعقد المنشط في مخطط الطاقة عند:

أ مستوى المتفاعلات
ب مستوى النواتج
ج قمة المنحنى
د أسفل المنحنى

3 **المعقد المنشط يمكن أن:**

أ يتحول إلى نواتج فقط

ب يعود إلى المتفاعلات فقط

ج يتحول إلى نواتج أو يعود إلى متفاعلات

د يبقى مستقرًا

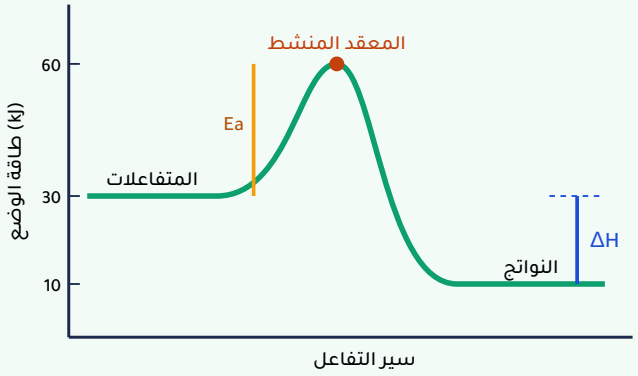
السؤال **24**

سرعة التفاعلات الكيميائية – نظرية سرعة التفاعل

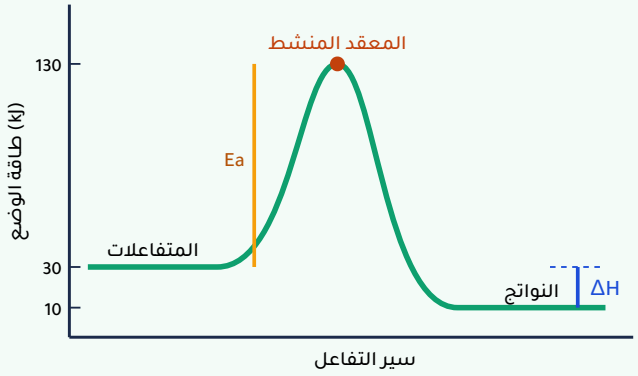
يصف العلاقة بين طاقة التنشيط ومتوسط سرعة التفاعل.

كتاب الطالب ص 52، 53

الفكرة باختصار



صغيرة → تفاعل أسرع Ea



كبيرة → تفاعل أبطأ Ea

- **طاقة التنشيط Ea**: أقل طاقة يجب أن تمتلكها الجسيمات المتصادمة ليحدث التفاعل.
- العلاقة **عكسية**: كلما **قلّت** طاقة التنشيط زاد عدد التصادمات الفعالة فتزداد السرعة.

اختر الإجابة الصحيحة

1 **كلما زادت طاقة التنشيط فإن سرعة التفاعل:**

أ تزداد

ب تقل

ج لا تتغير

د تتضاعف

2 طاقة التنشيط هي:

أ الطاقة المنطلقة من التفاعل
ب أقل طاقة لازمة لحدوث تصادم فعّال
ج طاقة النواتج
د ΔH للتفاعل

3 تفاعلان X و Y لهما $Ea(X) = 40\ kJ$ و $Ea(Y) = 120\ kJ$ عند الظروف نفسها. أيهما أسرع؟

أ X
ب Y
ج متساويان
د لا يمكن التحديد

السؤال **25**

سرعة التفاعلات الكيميائية – نظرية سرعة التفاعل

يفسّر التفاعلات الطاردة للحرارة والتفاعلات الماصة للحرارة موظفًا نظرية التصادم.

كتاب الطالب ص 52، 53

⚗ الفكرة باختصار

التفاعل الطارد
الطاقة المنطلقة عند تكوين روابط النواتج **أكبر** من الطاقة اللازمة لكسر روابط المتفاعلات؛ تنتقل الطاقة الزائدة إلى المحيط، والنواتج أدنى طاقة. طاقة التنشيط العكسية أكبر من الأمامية.

التفاعل الماص
يحتاج التفاعل طاقة لكسر الروابط **أكبر** مما ينطلق عند تكوين روابط جديدة؛ يمتص النظام الطاقة من المحيط، والنواتج أعلى طاقة من المتفاعلات.

في كلا النوعين يجب أن تتصادم الجزيئات بطاقة ≥ Ea لتكوين المعقد المنشط.

اختر الإجابة الصحيحة

1 في التفاعل الطارد للحرارة تكون الطاقة المنطلقة عند تكوين الروابط الجديدة:

أ أقل من طاقة كسر الروابط
ب أكبر من طاقة كسر الروابط
ج مساوية
د صفرًا

2 في التفاعل الماص للحرارة تكون طاقة النواتج:

أ أقل من المتفاعلات
ب أعلى من المتفاعلات
ج مساوية
د صفرًا

3 هل تحتاج التفاعلات الطاردة للحرارة إلى طاقة تنشيط؟

أ لا، تحدث فورًا
ب نعم، يجب أن تتصادم الجزيئات بطاقة ≥ Ea
ج فقط عند التبريد
د فقط مع وجود ضوء

السؤال 26

سرعة التفاعلات الكيميائية – قوانين سرعة التفاعل

يكتب قانون سرعة التفاعل الكيميائي عند درجة حرارة معيّنة.

كتاب الطالب ص 62، 63، 64، 65

⚗ الفكرة باختصار

$$\text{rate} = k\,[A]^m\,[B]^n$$

- **k**: **ثابت السرعة المحدد**، يعتمد على درجة الحرارة فقط (لتفاعل معين).
- **m** و **n**: **رتب التفاعل** بالنسبة لكل متفاعل؛ تُحدد **تجريبيًا** وليس من معاملات المعادلة.
- **الرتبة الكلية** = **m + n**.

الرتبة الكلية	وحدة k
1	s^{-1}
2	$M^{-1}\cdot s^{-1}$
3	$M^{-2}\cdot s^{-1}$

اختر الإجابة الصحيحة

1 في القانون $rate = k[A]^2[B]$ الرتبة الكلية للتفاعل:

أ 1
ب 2
ج 3
د 4

2 رتب التفاعل في قانون السرعة تُحدد:

أ من معاملات المعادلة الموزونة
ب تجريبيًا
ج من ΔH
د من الكتلة المولية

3 ثابت السرعة المحدد k يتغير بتغير:

أ التركيز
ب درجة الحرارة
ج الزمن
د حجم الإناء

4 وحدة k لتفاعل من الرتبة الثانية:

أ s^{-1}
ب $M^{-1}\cdot s^{-1}$
ج $M\cdot s^{-1}$
د $M^{-2}\cdot s^{-1}$

27
السؤال

سرعة التفاعلات الكيميائية – قوانين سرعة التفاعل

يوظّف طريقة السرعات الابتدائية لكتابة قانون سرعة التفاعل.

كتاب الطالب ص 63، 64، 65

⚗ الفكرة باختصار

البيانات الآتية للتفاعل **A + B → C** عند درجة حرارة ثابتة (تُستخدم في الأسئلة 27-30):

التجربة	[A] (M)	[B] (M)	السرعة الابتدائية (M/s)
1	0.10	0.10	2.0×10^{-3}
2	0.20	0.10	4.0×10^{-3}
3	0.10	0.20	8.0×10^{-3}

- **طريقة السرعات الابتدائية**: نغيّر تركيز متفاعل واحد ونثبّت الآخر، ونقارن السرعة.
- من 1 و 2: تضاعف [A] (2×) → تضاعفت السرعة (2×) ← **m = 1**.
- من 1 و 3: تضاعف [B] (2×) → تضاعفت السرعة 4 مرات ← **n = 2**.
- قانون السرعة: **rate = k[A][B]²** والرتبة الكلية 3.

اختر الإجابة الصحيحة

1 إذا تضاعف تركيز متفاعل فتضاعفت السرعة 4 مرات، فإن رتبة التفاعل بالنسبة له:

أ صفر
ب 1
ج 2
د 4

2 إذا تضاعف تركيز متفاعل ولم تتغير السرعة، فإن رتبته:

أ صفر
ب 1
ج 2
د −1

3 قانون السرعة للتفاعل في الجدول:

أ) $rate = k[A][B]$
ب) $rate = k[A]^2[B]$
ج) $rate = k[A][B]^2$
د) $rate = k[A]^2[B]^2$

السؤال **28**

سرعة التفاعلات الكيميائية – قوانين سرعة التفاعل

يوظّف طريقة السرعات الابتدائية لحساب ثابت المعدل المحدد ووحدته.

كتاب الطالب ص 62، 63

⚗ الفكرة باختصار

البيانات الآتية للتفاعل $A + B \rightarrow C$ عند درجة حرارة ثابتة (تُستخدم في الأسئلة 27-30):

التجربة	[A] (M)	[B] (M)	السرعة الابتدائية (M/s)
1	0.10	0.10	2.0×10^{-3}
2	0.20	0.10	4.0×10^{-3}
3	0.10	0.20	8.0×10^{-3}

من التجربة 1: $k = rate / ([A][B]^2) = (2.0 \times 10^{-3}) / ((0.10)(0.10)^2) = 2.0\ M^{-2}\cdot s^{-1}$

الوحدة تُستنتج من الرتبة الكلية: الرتبة 3 ← $M^{-2}\cdot s^{-1}$.

اختر الإجابة الصحيحة

1 قيمة k للتفاعل في الجدول:

أ) 0.20
ب) 2.0
ج) 20
د) 0.020

2 وحدة k للتفاعل في الجدول:

أ) s^{-1}
ب) $M^{-1}\cdot s^{-1}$
ج) $M^{-2}\cdot s^{-1}$
د) M/s

3 عند حساب k من تجارب مختلفة في الجدول نفسه نحصل على:

أ قيم مختلفة
ب القيمة نفسها
ج صفر
د قيمة سالبة

السؤال **29**

سرعة التفاعلات الكيميائية – قوانين سرعة التفاعل

يوظّف طريقة السرعات الابتدائية لحساب تركيز المواد المتفاعلة.

كتاب الطالب ص 63، 64، 65

⚗ الفكرة باختصار

البيانات الآتية للتفاعل $A + B \rightarrow C$ عند درجة حرارة ثابتة (تُستخدم في الأسئلة 27-30):

التجربة	[A] (M)	[B] (M)	السرعة الابتدائية (M/s)
1	0.10	0.10	2.0×10^{-3}
2	0.20	0.10	4.0×10^{-3}
3	0.10	0.20	8.0×10^{-3}

بعد معرفة قانون السرعة و k يمكن إيجاد تركيز مجهول: $[A] = rate / (k [B]^2)$

إذا كانت السرعة 6.0×10^{-3} M/s و $[B] = 0.10$ M:

$[A] = 6.0 \times 10^{-3} / (2.0 \times 0.010) = 0.30$ M

اختر الإجابة الصحيحة

1 إذا كانت السرعة 1.6×10^{-2} M/s و $[A] = 0.20$ M، فإن [B]:

أ 0.10 M
ب 0.20 M
ج 0.40 M
د 0.04 M

2 إذا كانت السرعة 4.0×10^{-3} M/s و [B] = 0.10 M، فإن [A]:

أ 0.10 M	ب 0.20 M
ج 0.40 M	د 0.05 M

أجب عمّا يلي

3 لتفاعل قانون سرعته $rate = k[X]^2$ و $k = 0.50\ M^{-1}\cdot s^{-1}$. احسب [X] عندما تكون السرعة 0.020 M/s.

مساحة الإجابة

السؤال **30**

سرعة التفاعلات الكيميائية – قوانين سرعة التفاعل

يوظّف طريقة السرعات الابتدائية لحساب السرعة الابتدائية لتفاعل ما.

كتاب الطالب ص 63، 64، 65

الفكرة باختصار

البيانات الآتية للتفاعل $A + B \rightarrow C$ عند درجة حرارة ثابتة (تُستخدم في الأسئلة 27-30):

التجربة	[A] (M)	[B] (M)	السرعة الابتدائية (M/s)
1	0.10	0.10	2.0×10^{-3}
2	0.20	0.10	4.0×10^{-3}
3	0.10	0.20	8.0×10^{-3}

نعوض في قانون السرعة: $rate = k[A][B]^2$.

عند [A] = 0.30 M و [B] = 0.20 M: $rate = 2.0 \times 0.30 \times (0.20)^2 = 0.024$ M/s

اختر الإجابة الصحيحة

1 السرعة الابتدائية عند $[A] = 0.20\ M$ و $[B] = 0.20\ M$:

أ $8.0 \times 10^{-3}\ M/s$

ب $1.6 \times 10^{-2}\ M/s$

ج $3.2 \times 10^{-2}\ M/s$

د $4.0 \times 10^{-3}\ M/s$

2 إذا ضوعف تركيز A وضوعف تركيز B معًا فإن السرعة تتضاعف:

أ 2 مرة

ب 4 مرات

ج 8 مرات

د 16 مرة

أجب عمّا يلي

3 لتفاعل قانون سرعته $rate = k[NO]^2[O_2]$ و $k = 7.0 \times 10^3\ M^{-2}\cdot s^{-1}$. احسب السرعة الابتدائية عندما $[NO] = 0.010\ M$ و $[O_2] = 0.020\ M$.

مساحة الإجابة