وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المديرية العامة للتعليم والتكوين

مديرية التعليم في الطورين الأوّل والثاني

المديرية الفرعية للمدارس العليا

برنامج مقياس تعليمي موجَّه لطلاب المدارس العليا للأساتذة ومؤسسات التكوين الملحقة بها

ملمح المتكوّن المستهدف: أستاذ التعليم المتوسط/ أستاذ التعليم الثانوي لمادة العلوم الفيزيائية			**المستوى:** السنة الأولى	**السداسي:** الثاني
عنوان المقياس	**الرمز**	**المعامل**	**المحاضرات**	**الأعمال الموجهة**	**الحجم الساعي الكلي**
كيمياء 2/الديناميكا الحرارية		**03**	**03 سا**	**03 سا**	**06 سا**

القدرات و/أو الكفاءات المستهدفة (الأهداف التعليمية)

1. المعارف الأساسية:

– تمييز المفاهيم الأساسية: (النظام، الوسط المحيط، الحالة الترموديناميكية).– فهم الدوال الترموديناميكية: (الطاقة الداخلية، الانثالبي، الانتروبيا، طاقة جيبس).

– استيعاب القوانين الأساسية: – القانون الأول (حفظ الطاقة).– القانون الثاني (الاتجاه التلقائي للعمليات).– القانون الثالث (الانتروبيا المطلقة). –تحليل التحولات الطاقوية في التفاعلات الكيميائية (الإنثالبي، الانتروبيا، طاقة جيبس الحرة) – ربط المفاهيم النظرية بالتطبيقات العملية (مثل: محركات الاحتراق، الخلايا الكهروكيميائية)

2. المهارات الحسابية:

– حساب التغيرات الطاقوية: (ΔU، ΔH، ΔS، ΔG) في التفاعلات الكيميائية.– تطبيق معادلات الحالة: (مثل: معادلة الغاز المثالي في الحسابات الترموديناميكية).

3. الكفاءات التحليلية:

– تحليل الاتجاه التلقائي للتفاعلات: باستخدام طاقة جيبس الحرة (ΔG).– تفسير المخططات الطورية: (مثل: مخططات الطور للماء وثاني أكسيد الكربون).

– تقييم كفاءة العمليات الترموديناميكية: (مثل: حساب مردود الآلات الحرارية).

4. الكفاءات المنهجية:

– ربط الترموديناميك بالكيمياء العملية: (مثل: تأثير الحرارة على التوازن الكيميائي).– استخدام البرامج المحاكية: (مثل: برامج محاكاة التفاعلات الطاقوية).

– تحليل البيانات التجريبية: (مثل: حساب ΔH من بيانات).

5. التكامل مع المواد الأخرى:

– الكيمياء العامة: (حسابات التفاعلات والتركيز).– الفيزياء: (قوانين الديناميكا الحرارية).– الرياضيات: (حل المعادلات التفاضلية البسيطة).

القيم والسلوكيات المنتظرة

1. الصرامة العلمية والدقة

– الالتزام بالمنهجية العلمية في تسجيل الملاحظات وإجراء الحسابات.– الدقة في استخدام الرموز والمعادلات الترموديناميكية (مثل: التمييز بين ΔH وΔG).– التحقق من الوحدات والقيم العددية في جميع الحسابات.

2. الموضوعية والنزاهة الأكاديمية

– تقديم النتائج التجريبية بدقة وأمانة دون تزوير أو تحيز.– الإشارة إلى مصادر المعلومات والبيانات المستخدمة.– تجنب النسخ والغش في التقارير والامتحانات.

3. المثابرة والصبر

– التحلي بالصبر عند مواجهة المسائل المعقدة (مثل: حساب الانتروبيا في عمليات لا رجوعية).– إعادة المحاولة عند الفشل في حل المسائل التطبيقية.– الاستعداد لبذل جهد إضافي لفهم المفاهيم المجردة.

4. الفضول العلمي والرغبة في التعلم

– البحث عن تطبيقات المفاهيم في الحياة العملية (مثل: كفاءة المحركات، الخلايا الكهروكيميائية).– طرح أسئلة نقدية حول النظريات والفرضيات.– متابعة التطورات الحديثة في مجال الترموديناميك التطبيقي.

5. العمل الجماعي والتعاون

– المشاركة الفعالة في التجارب المخبرية الجماعية.– احترام آراء الزملاء ومناقشة الحلول بشكل بناء.– مساعدة الأقران في فهم المفاهيم الصعبة.

6. الانضباط والتنظيم

– الالتزام بمواعيد تسليم التقارير والمشاريع.– تنظيم الوقت بين الدراسة النظرية والتطبيق العملي.– الحضور المنتظم للمحاضرات والتجارب.

7. التفكير النقدي والإبداعي

– تحليل النتائج بشكل نقدي (مثل: تفسير التناقضات بين القيم النظرية والتجريبية).– اقتراح طرق بديلة لحل المشكلات الترموديناميكية.– ربط المفاهيم بسياقات جديدة (مثل: تطبيقات في الطاقة المتجددة).

المكتسبات القبلية اللازمة: يجب أن يمتلك الطالب مكتسبات قبلية قوية في الفيزياء الأساسية (خاصة مفاهيم الطاقة، الشغل، والحرارة)، والكيمياء الأساسية (بما في ذلك قوانين الغازات)، بالإضافة إلى الجبر وحساب التفاضل والتكامل من الرياضيات، ومهارات التفكير التحليلي لحل المشكلات.

أشكال تقويم تحقق الأهداف: مراقبة مستمرة 33% امتحانات متوسطة المدة 67%

الموارد المعرفية المغذية للقدرات و/أو الكفاءات المستهدفة: المحتوى المفصل للمقياس	توجيهات بيداغوجية للبناء والإرساء والتقويم التكويني		الحجم الساعي
	الجانب النظري (المحاضرات)	الجانب العملي (أعمال موجهة)	
الفصل الأول: حالات المادة وخواص الغازات: تمهيد، وصف حالات المادة وتحولاتها، الحالة الغازية، قوانين الغازات. **الفصل الثاني: أساسيات الديناميكا الحرارية (الترموديناميك)** تمهيد، الأنظمة(الجمل) الترموديناميكية، مقادير الحالة، التوازن وحالات التوازن، المبدأ الصفري، تحولات الجملة، العمل والحرارة. **الفصل الثالث: المبدأ الأول في الترموديناميك** تمهيد، الطاقة الداخلية للجملة، التغير في الأنثالبيا، المعادلات العامة للحرارة الممتصة، التمدد والانكماش الأديباتيكي العكوس لغاز مثالي. **الفصل الرابع: الكيمياء الحرارية (تطبيقات المبدأ الأول في الترموديناميك)** تمهيد، تطبيقات المبدأ الأول في الترموديناميك على التحولات الكيميائية، تطبيقات المبدأ الأول في الترموديناميك على التفاعلات الكيميائية (الطريقة المباشرة باستعمال المسعر الحراري، الطريقة غير المباشرة باستعمال الحسابات).	**-فهم تحولات الطاقة:** يتعلم الطالب كيف تتحول الطاقة من شكل إلى آخر، على سبيل المثال، كيف تتحول الحرارة إلى عمل ميكانيكي، أو الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية. هذا الفهم هو جوهر تصميم وتشغيل محطات الطاقة، المركبات، والعديد من الأجهزة التي نستخدمها يوميًا. **-التنبؤ بسير العمليات:** يكتسب الطالب القدرة على التنبؤ بما إذا كانت العملية الفيزيائية أو الكيميائية ستحدث تلقائيًا تحت ظروف معينة. هذا المفهوم بالغ الأهمية في الكيمياء، حيث يساعد على تحديد مدى جدوى التفاعلات الكيميائية وإمكانية حدوثها. وفي علم المواد، يمكنك التنبؤ بتحولات الأطوار المختلفة للمواد، مثل تحول الماء من سائل إلى بخار أو جليد.	- توجد 7 سلاسل من الأعمال الموجهة، مصممة لتغطية جميع محتويات كل فصل. - تتضمن كل سلسلة مجموعة متنوعة من التمارين المصممة خصيصًا لمحتوى الفصل. تُعدّ السلاسل التوجيهية أداة أساسية لتقييم مدى استيعاب الطلاب للمحاضرات المعطاة. يحلّ الطلاب هذه السلاسل بشكل فردي، مما يتيح للأستاذ فرصة قياس مستوى فهمهم وتحديد نقاط القوة والضعف لديهم. لضمان فعالية هذه العملية، يتم التعامل مع التحديات التي قد تواجه الطلاب على النحو التالي:	**4.5د 4.5 أم** **7.5د 7.5 أم** **4.5د 4.5 أم** **03د 03 أم**

الموارد المعرفية المغذية للقدرات و/أو الكفاءات المستهدفة: المحتوى المفصل للمقياس	توجيهات بيداغوجية للبناء و الإرساء والتقويم التكويني الجانب النظري (المحاضرات)	 الجانب العملي (أعمال موجهة)	الحجم الساعي
الفصل الخامس: المبدأ الثاني والثالث في الترموديناميك تمهيد، التحولات التلقائية والتحولات اللاتلقائية، الأنثروبيا والمبدأ الثاني للترموديناميك، الدراسة الإحصائية الأنثروبية، المبدأ الثالث أو مبدأ Nernst، المعنى الفيزيائي للأنتروبيا، تغير الأنتروبيا بتغير درجة الحرارة. **الفصل السادس: الكمونات الترموديناميكية والكمون الكيميائي** تمهيد، دالة هلموتز Helmotz، العلاقة بين دالة جيبس ودالة هلموتز، دالة جيبس Gibbs(الطاقة الحرة أو الأنثالبيا الحرة)، علاقة دالتي جيبس وهلموتز بالعمل الحر، دالة جيبس المعيارية ΔG_f°، عبارة دالة جيبس لتفاعلات كيميائية، عبارة دالة جيبس لتحول طوري، تأثير درجة الحرارة على دالة جيبس (علاقة جيبس–هلموتز)، الكمون الكيميائي. **الفصل السابع: التوازن الكيميائي** تمهيد، التوازن الساكن والتوازن الديناميكي، التفاعلات العكوسة وغير العكوسة، التفاعلات العكوسة المتجانسة وغير المتجانسة، ثابت التوازن، طرق التعبير عن ثابت التوازن، إزاحة حالة التوازن، العوامل المؤثرة على حالة التوازن، دراسة ترموديناميكية لتوازن كيميائي.	**– فهم سلوك المواد:** يتمكن الطالب من فهم دقيق لسلوك المواد تحت ظروف مختلفة. يشمل ذلك معرفة كيفية تحول أطوارها (مثل صلب، سائل، غاز)، وفهم عمليات المعالجة الحرارية التي تُحسن خصائص المواد، وكذلك خصائصها الميكانيكية. هذا الفهم ضروري للغاية في مجال هندسة المواد لتطوير مواد جديدة بخصائص فريدة ومناسبة لتطبيقات معينة. **–توازن التفاعلات الكيميائية:** يفهم الطالب بشكل دقيق توازن التفاعلات الكيميائية.يعني هذا أنه سيعرف متى يصل التفاعل إلى حالة مستقرة لا يحدث فيها تغيير صافٍ في تركيز المتفاعلات أو النواتج، وكيف تؤثر العوامل الخارجية مثل درجة الحرارة والضغط على هذا التوازن. هذا المفهوم حيوي لتصميم العمليات الكيميائية الصناعية وتحسينها.	•معالجة التمارين الصعبة: في حال وجود تمارين تتسم بالصعوبة، يتولى الأستاذ حلّها مع شرح مفصل يوضح الجوانب المعقدة ويُبسّط المفاهيم الصعبة، مما يعزز فهم الطلاب. •نماذج للتقييم: يمكن للأستاذ اختيار تمرين واحد أو أكثر من السلسلة لاستخدامه كنموذج لاستجواب قصير أو عمل منزلي، بهدف تقييم المستوى العلمي الذي بلغه كل طالب بشكل دقيق. •التقييم المستمر أثناء العمل التوجيهي: خلال جلسات العمل التوجيهي، يُقيّم الأستاذ أداء الطلاب بناءً على مشاركتهم الفعّالة في النقاشات وطريقة حلّهم للمسائل، مما يوفر تغذية راجعة فورية ومباشرة.	**06د 06 أم** **7.5د 7.5 أم** **06د 06 أم**

المـــــــــــراجـــــــــــع

1. **الأسس العامة للكيمياء الحرارية ، د. محمد السيد عبد الرحيم**
2. **مبادئ الترموديناميك الكيميائي، د. علياء محمد**
- **3. Thermodynamics and Chemistry,** Howard DeVoe
- **4. Chemical Thermodynamics: Principles and Applications**