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**	**الأعمال التطبيقية**	**الحجم الساعي الكلي**
أعمال تطبيقية في الكيمياء 2: الديناميكا الحرارية		**02**	**03 سا**	**03 سا**

القدرات و/أو الكفاءات المستهدفة (الأهداف التعليمية)

1 الأهداف التعليمية: يهدف المقرر العملي إلى تمكين الطالب من:

1. فهم المفاهيم الأساسية: تطبيق قوانين الديناميكا الحرارية (الأولى والثانية والثالثة). – تفسير المفاهيم مثل: الانثالبي (ΔH)، الانتروبيا (ΔS)، طاقة جيبس الحرة (ΔG).

2. إجراء التجارب العملية: قياس التغيرات الحرارية في التفاعلات الكيميائية (مثل السعرات الحرارية). – دراسة التوازنات الكيميائية وتأثير درجة الحرارة عليها.

3. تحليل البيانات: حساب القيم الديناميكية الحرارية (مثل ΔH، ΔS، ΔG) من البيانات التجريبية. – رسم المنحنيات البيانية (مثل منحنى فان هوف) وتفسيرها.

4. ربط النظرية بالتطبيق: تفسير النتائج العملية في ضوء النظريات الكيميائية. – فهم تطبيقات الديناميكا الحرارية في الصناعة (مثل الكفاءة الحرارية للمحركات).

الكفاءات المستهدفة: استخدام المعادلات (مثل معادلة جيبس–هلمهولتز: $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$).

- تحويل الوحدات (مثل الجول، السعرة الحرارية، kPa، atm).
- تفسير الانحرافات بين النتائج العملية والقيم النظرية.
- تحليل مصادر الخطأ في التجارب (مثل فقدان الحرارة، دقة القياس).
- التعامل مع أجهزة قياس الضغط ودرجة الحرارة (مثل مقياس الضغط البارومتري).
- التعامل الآمن مع المواد الكيميائية (مثل الأحماض والقواعد المركزة).
- إدارة النفايات الكيميائية حسب القواعد البيئية. – كتابة التقارير المخبرية بصورة واضحة ومنظمة.

القيم والسلوكيات المنتظرة

1. الالتزام بالسلامة المخبرية

– ارتداء معدات الوقاية الشخصية (مثل: النظارات الواقية، القفازات، المعطف المخبري). – التعامل بحذر مع المواد الكيميائية (خاصة المواد السامة أو القابلة للاشتعال).

– معرفة مواقع أدوات الطوارئ (طفايات الحريق، دش الطوارئ، غسيل العيون). – التخلص الآمن من النفايات الكيميائية حسب التصنيفات المعتمدة (عضوية، غير عضوية، خطرة).

2. الدقة والانضباط العلمي

– اتباع البروتوكولات التجريبية بدقة . – تسجيل البيانات فور الحصول عليها في كراسة المختبر (مع ذكر الوحدات والأخطاء المحتملة). – التحقق من معايرة الأجهزة (مثل الميزان الحراري، الكالوريمتر، أجهزة قياس الضغط). – عدم التسرع في النتائج، وتكرار القياسات عند الحاجة.

3. المسؤولية والنزاهة الأكاديمية

– منع الغش في تسجيل البيانات أو نسخ نتائج الآخرين. – الإبلاغ عن الأخطاء فور حدوثها (مثل كسر الأدوات، تسرب مواد كيميائية). – الحفاظ على نظافة بيئة العمل وترتيب الأدوات بعد الاستخدام.

4. العمل الجماعي والتعاون

– توزيع المهام داخل المجموعة بشكل عادل (مثل: قياس، تسجيل، تحليل).

– احترام آراء الزملاء والاستماع الفعّال أثناء المناقشات.

– المساعدة في حل المشكلات التي تواجه المجموعة (مثل تفسير نتائج غير متوقعة).

5. الفضول العلمي وحل المشكلات

– طرح الأسئلة حول النتائج غير المفهومة أو الشاذة. – اقتراح تحسينات على التصميم التجريبي (مثل تغيير تركيز المواد، ضبط درجة الحرارة). – ربط النتائج بالتطبيقات الواقعية (مثل: كفاءة المحركات، تصميم البطاريات).

6. الاحترام والانضباط الزمني

– الحضور في الموعد المحدد والاستعداد المسبق للتجربة (قراءة الدليل النظري). – احترام تعليمات المشرفين والفنيين في المختبر. –إدارة الوقت بكفاءة خلال الجلسة العملية (تجنب التأخير في إنجاز الخطوات).

7. التواصل العلمي الفعّا

– كتابة التقارير المخبرية بوضوح (– المقدمة النظرية. – الخطوات التجريبية. – البيانات والتحليل الرياضي.– المناقشة والاستنتاجات.)

– استخدام المصطلحات العلمية بدقة (مثل: التغير في الانثالبي، الانتروبيا الكلية).

- **المكتسبات القبلية اللازمة:** يجب أن يكون الطالب قد اكتسب مسبقًا معرفةً بالمفاهيم الأساسية مثل الانثالبي والانتروبيا وطاقة جيبس، والقدرة على تطبيق قوانين الديناميكا الحرارية، مع إتقان المهارات الحسابية كتحويل الوحدات وحل المعادلات الحرارية، بالإضافة إلى الخبرة في استخدام الأدوات المخبرية كالكالوريمتر وأجهزة قياس الضغط والحرارة، ومعرفة إجراءات السلامة في المختبر، والقدرة على تحليل البيانات وتسجيلها بدقة، مع امتلاك مهارات العمل الجماعي والتواصل العلمي الفعال لكتابة التقارير وعرض النتائج.

أشكال تقويم تحقق الأهداف:

- **تقارير مخبرية توثق التجارب و تحلل (تفسر) النتائج 50%:– يتم تخصيص 30% من العلامة للتحضير المسبق– 20% للأداء العملي أثناء التجربة– 50% لتقييم التقارير النهائية**
- **امتحانات متوسطة المدة تقييم الفهم النظري والتطبيقي. (– تقييم المهارات المخبرية– تقييم دقة القياسات– تقييم فهم المبادئ النظرية)%50**

المحتوى المفصل للمقياس (الموارد المعرفية المغذية للقدرات و/أو الكفاءات المستهدفة)	توجيهات بيداغوجية للبناء و الإرساء والتقويم التكويني	الحجم الساعي
1. تحديد الكتلة المولية ○ **الهدف :**حساب الكتلة المولية لمادة مجهولة باستخدام تجميد المحاليل. ○ **الأدوات :**جهاز قياس الانخفاض في درجة التجمد، ميزان، مذيب (مثل البنزين). ○ **البروتوكول:** 1. قياس درجة تجمد المذيب النقي. 2. إذابة عينة مجهولة في المذيب. 3. حساب الكتلة المولية عبر قانون راوول. **2. قياس السعة الحرارية للسوائل** a. **الهدف :**تحديد السعة الحرارية النوعية للماء باستخدام مسعر. b. **الأدوات :**مسعر، ترمومتر، سخّان، ماء. c. **البروتوكول:** 1. تسخين كتلة معينة من الماء. 2. نقلها إلى مسعر بدرجة حرارة معروفة. 3. حساب السعة الحرارية من فرق درجة الحرارة. 2. **قياس نسبة السعات الحرارية للغازات(γ)** ○ **الهدف :**إيجاد γ للهواء باستخدام طريقة كِلمن. ○ **الأدوات :**أنبوب زجاجي، كرة مطاطية، مقياس ضغط. ○ **البروتوكول:** 1. ضغط الهواء في الأنبوب فجأة. 2. قياس التغير في الضغط ودرجة الحرارة. 3. حساب γ من المعادلة.	الاعتماد على المراجع المذكورة ادناه او اي مرجع ترونه ملائم.	**03 سا** **03 سا** **03 سا**

المحتوى المفصل للمقياس (الموارد المعرفية المغذية للقدرات و/أو الكفاءات المستهدفة)	توجيهات بيداغوجية للبناء و الإرساء والتقويم التكويني	الحجم الساعي
1. **الخصائص الديناميكية الحرارية للغاز المثالي** ○ **الهدف :**دراسة علاقة ضغط-حجم-درجة حرارة للغازات. ○ **الأدوات :**أسطوانة غاز، مكبس، ترمومتر، مقياس ضغط. ○ **البروتوكول:** 1. ضغط الغاز بدرجات حرارة ثابتة. 2. تسجيل التغيرات في الحجم والضغط. 3. التحقق من قانون بويل.		**03 سا**
2. **دراسة تجمد الماء النقي** ○ **الهدف :**قياس حرارة الانصهار للماء عبر منحنى التبريد. ○ **الأدوات :**جهاز تبريد، ترمومتر، ماء مقطر. ○ **البروتوكول:** 1. تبريد الماء حتى التجمد. 2. تسجيل درجة الحرارة مقابل الزمن. 3. تحديد وحساب حرارة الانصهار من المنحنى.		**03 سا**
3. **دراسة المسعر الحراري** ○ **الهدف :**تحديد السعة الحرارية للمسعر. ○ **الأدوات :**مسعر، ترمومتر، ماء ساخن. ○ **البروتوكول:** 1. إضافة ماء بدرجة حرارة معروفة إلى المسعر. 2. قياس درجة حرارة التوازن. 3. حساب سعة المسعر باستخدام حفظ الطاقة.		**03 سا**
4. **تحديد الانثالبي، الانتروبيا، وطاقة جيبس لانحلال حمض البنزويك** ○ **الهدف :**حساب الثوابت الديناميكية الحرارية لانحلال الحمض في الماء. ○ **الأدوات :**مسعر، ترمومتر، حمض بنزويك. ○ **البروتوكول:** 1. إذابة الحمض في المسعر. 2. قياس تغير درجة الحرارة. 3. حساب الثوابت باستخدام معادلات فانت هوف.		**03 سا**

المحتوى المفصل للمقياس (الموارد المعرفية المغذية للقدرات و/أو الكفاءات المستهدفة)	توجيهات بيداغوجية للبناء و الإرساء والتقويم التكويني	الحجم الساعي
1. **تحديد ثابت الاتزان لمعقدة اليود مع أيونات اليود** ○ **الهدف :**دراسة توازن تفاعل اليود I_2 مع I^- وتعيين ثابت التوازن k ○ **الأدوات :**مقياس طيفي، كواشف (يوديد البوتاسيوم، يود). ○ **البروتوكول:** 1. تحضير محاليل بتراكيز مختلفة. 2. قياس الامتصاصية عند طول موجي محدد. 3. حساب ثابت الاتزان من قانون بير-لامبرت. 2. **دراسة سرعة التفاعل الكيميائي** ○ **الهدف :**تحديد رتبة التفاعل وثابت السرعة لتحلل فوق أكسيد الهيدروجين. ○ **الأدوات :**مقياس ضغط، دورق تفاعل، H_2O_2، عامل حفاز.(MnO_2) ○ **البروتوكول:** 1. إضافة العامل الحفاز إلى H_2O_2. 2. قياس حجم الأكسجين المنتج بمرور الزمن. 3. رسم منحنى التركيز vs الزمن لتحديد رتبة التفاعل		**03 سا** **03 سا**

المـــــــــراجـــــــــــع:

1. **Experimental Physical Chemistry, Arthur Halpern.**
2. **Chemical Thermodynamics: Principles and Applications, J. Bevan Ott.**
3. **مختبر الكيمياء الفيزيائية، د. محمد السيد**