التصحيح النموذجي للفرض الثاني (الرابعة متوسط) - فيزياء

الوضعية الأولى: التحليل الكهربائي (10 نقاط)

العلامة	عناصر الإجابة
01	**1. أ- سبب صنع المسريين من الغرافيت (الفحم):** لأن الغرافيت مادة ناقلة للتيار الكهربائي، و **خاملة كيميائياً** (لا تتآكل ولا تشارك في التفاعل الكيميائي الحادث أثناء التحليل).
01.5	**1. ب- عند استبدال الغرافيت بالنحاس:** - **نعم، تتغير النتائج.** - **التبرير:** لأن النحاس مادة غير خاملة، حيث يتأكل المسري المتصل بالقطب الموجب (المصعد) ويشارك في التفاعل (تحدث عملية "التحليل الكهربائي غير البسيط" أو المسري القابل للذوبان).
02	**2. الوصف والتعليل:** • **الوثيقة (1) - محلول كلور الرصاص:** يتوهج المصباح، ينطلق غاز عند المصعد، ويترسب معدن عند المهبط. **التعليل:** لأنه **محلول شاردي** يحتوي على شوارد حرة $(Pb^{2+}, 2Cl^-)$ تنقل التيار. • **الوثيقة (2) - محلول سكري:** لا يتوهج المصباح ولا يحدث شيء. **التعليل:** لأنه **محلول جزيئي** لا يحتوي على شوارد (حاملات الشحنة).
0.5	**تفسير تناقص توهج المصباح ثم انطفائه:** بسبب **نفاذ الشوارد** الموجودة في المحلول (تحولت كلها إلى ذرات غاز وراسب معدني)، مما يجعل المحلول يفقد خاصية النقل الكهربائي ويصبح كأنه ماء مقطر تقريباً.
02	**3. التفسير المجهري (عند المسريين):** - تتجه شوارد الكلور السالبة (Cl^-) نحو **المصعد** لتفقد إلكترونات وتتحول لغاز الكلور (Cl_2). - تتجه شوارد الرصاص الموجبة (Pb^{2+}) نحو **المهبط** لتكتسب إلكترونات وتتحول لمعدن الرصاص (Pb).
03	**4 & 5. المعادلات الكيميائية:** أ- عند المصعد (أكسدة): $2Cl^- (aq) \rightarrow Cl_2 (g) + 2e^-$ ب- عند المهبط (إرجاع): $Pb^{2+} (aq) + 2e^- \rightarrow Pb (s)$ ج- المعادلة الإجمالية (بالصيغة الشاردية): $(Pb^{2+} + 2Cl^-)(aq) \rightarrow Pb (s) + Cl_2 (g)$

الوضعية الثانية: التفاعلات الكيميائية (10 نقاط)

العلامة	عناصر الإجابة
02	**1. تحديد الأنواع الكيميائية المتفاعلة:** • **الأنبوب A:** معدن الحديد (Fe) + حمض كلور الماء $(H^+ + Cl^-)$. • **الأنبوب B:** معدن الحديد (Fe) + محلول كبريتات النحاس $(Cu^{2+} + SO_4^{2-})$. * ملاحظة: اعتمدنا كبريتات النحاس بناءً على البطاقات المذكورة في النص وتوافقاً مع المنهاج، رغم الخطأ المطبعي في الجدول (القصدير).

العلامة	عناصر الإجابة
04	**2. نمذجة التفاعل في الأنبوب B (تفاعل الحديد مع كبريتات النحاس):** أ- بالصيغة الشاردية: $Fe\ (s) + (Cu^{2+} + SO_4^{2-})(aq) \rightarrow (Fe^{2+} + SO_4^{2-})(aq) + Cu\ (s)$ ب- بالصيغة الإحصائية (الجزيئية): $Fe\ (s) + CuSO_4\ (aq) \rightarrow FeSO_4\ (aq) + Cu\ (s)$
03	**3. أ- التمييز بين المحلولين:** • **القارورة الأولى:** تحتوي على **حمض كلور الماء** (HCl). التبرير: لأن تفاعله مع الحديد أدى لانطلاق غاز الهيدروجين (H_2) وتشكل كلور الحديد الثنائي $(FeCl_2)$. • **القارورة الثانية:** تحتوي على **كبريتات النحاس** $(CuSO_4)$. التبرير: لأن تفاعلها مع الحديد أدى لترسب طبقة حمراء (النحاس) وتشكل كبريتات الحديد الثنائي (اللون الأخضر الفاتح).
01	**3. ب- احتياطات الأمن والسلامة (حلين):** 1. ارتداء القفازات والنظارات الواقية والمئزر لتجنب ملامسة المواد الكيميائية. 2. تهوية المكان جيداً لتفادي استنشاق الغازات المنطلقة مثل Cl_2 أو H_2. 3. عدم تذوق أو شم المحاليل الكيميائية وتخزينها في قارورات بلاستيكية مناسبة مع وضع ملصقات.