

المدة: ساعتين

الاختبار الأول في العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

I. نضع قطعة من معدن المغنتيوم كتلتها $m = 0,12\text{g}$ في محلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي



اكتب المعادلات النصفية واستخرج الثنائيتين المشاركتين في التفاعل.

أنشئ جدول التقدم واحسب قيمة التقدم الأعظمي.

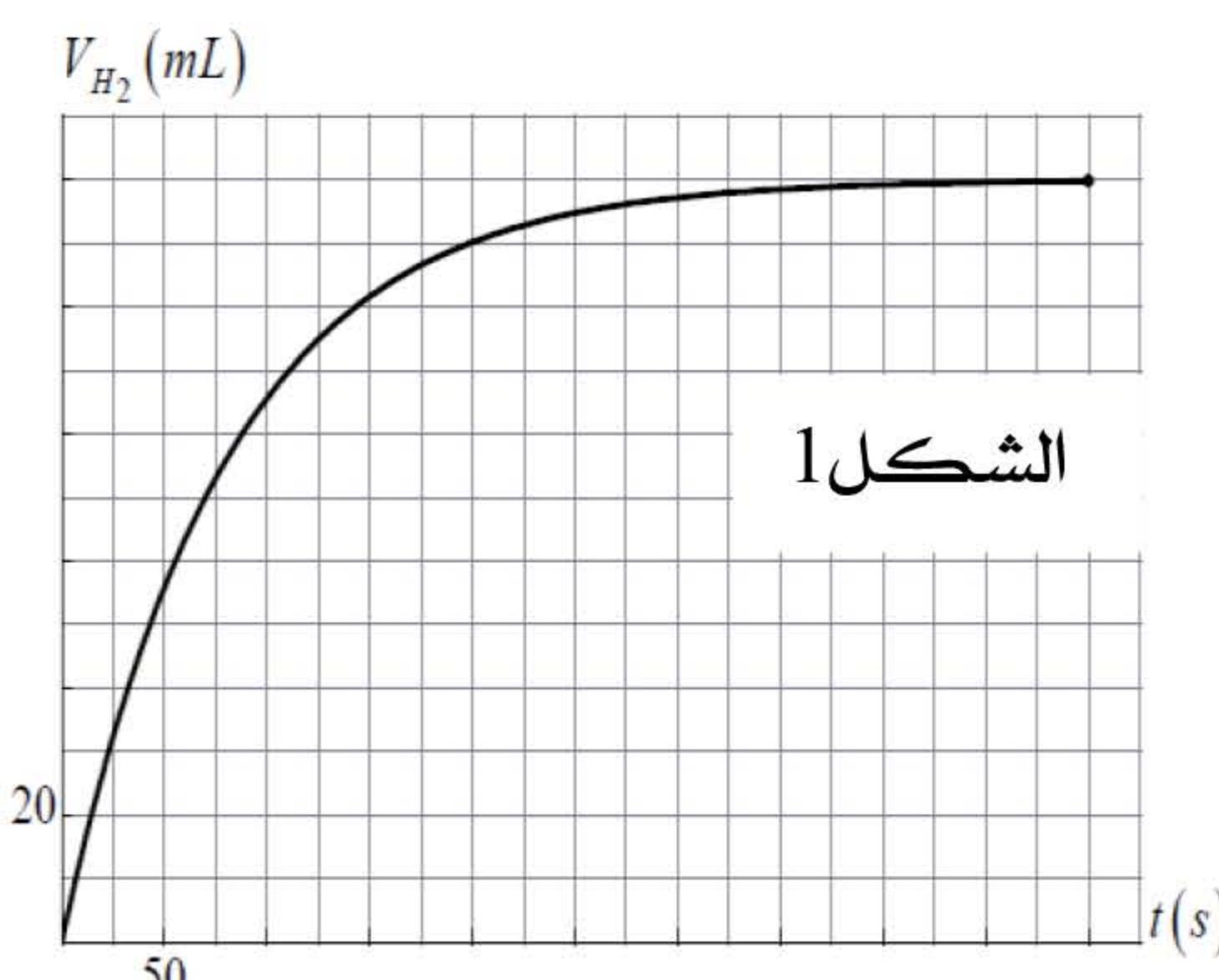
نمثّل بيانيًا في الشكل 1 حجم غاز الهيدروجين المنطلق بدالة الزمن $V_{H_2} = f(t)$.

أ. بين أن التفاعل تمام.

ب-. بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تكتب من الشكل

$$v_V = \frac{1}{V_M \cdot V} \cdot \frac{dV_{H_2}}{dt}$$

ثم احسبها عند اللحظتين $t = 50\text{s}$ و $t = 150\text{s}$. ماذا تلاحظ؟ علل.



II. في تجربة أخرى، أخذنا من محلول حمض كلور الهيدروجين السابق حجمًا $V_0 = 10\text{mL}$

وأضفنا له 190mL من الماء المقطر ووضعنا في محلول الذي حصلنا عليه قطعة مغنتيوم مماثلة للقطعة السابقة ($m = 0,12\text{g}$).

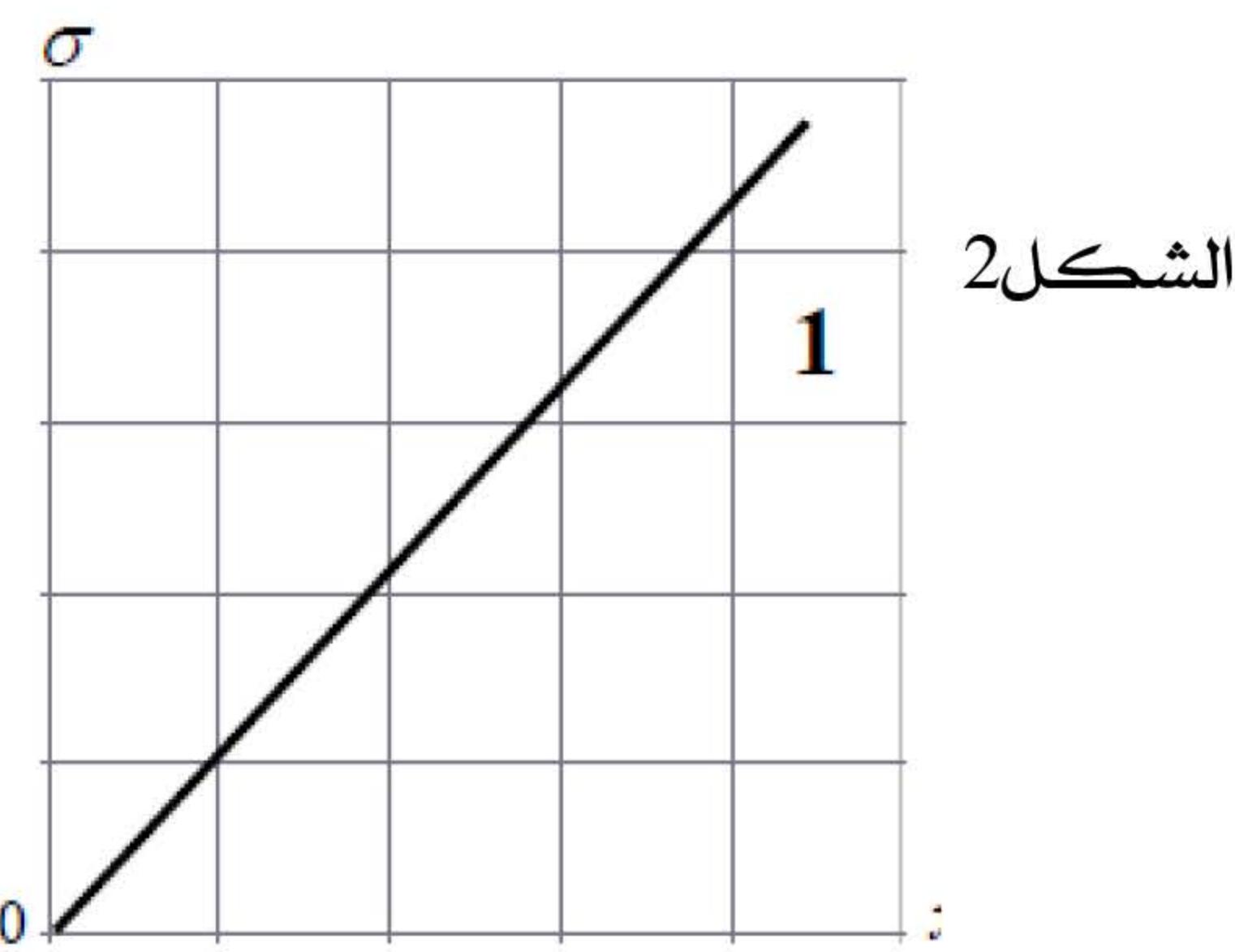
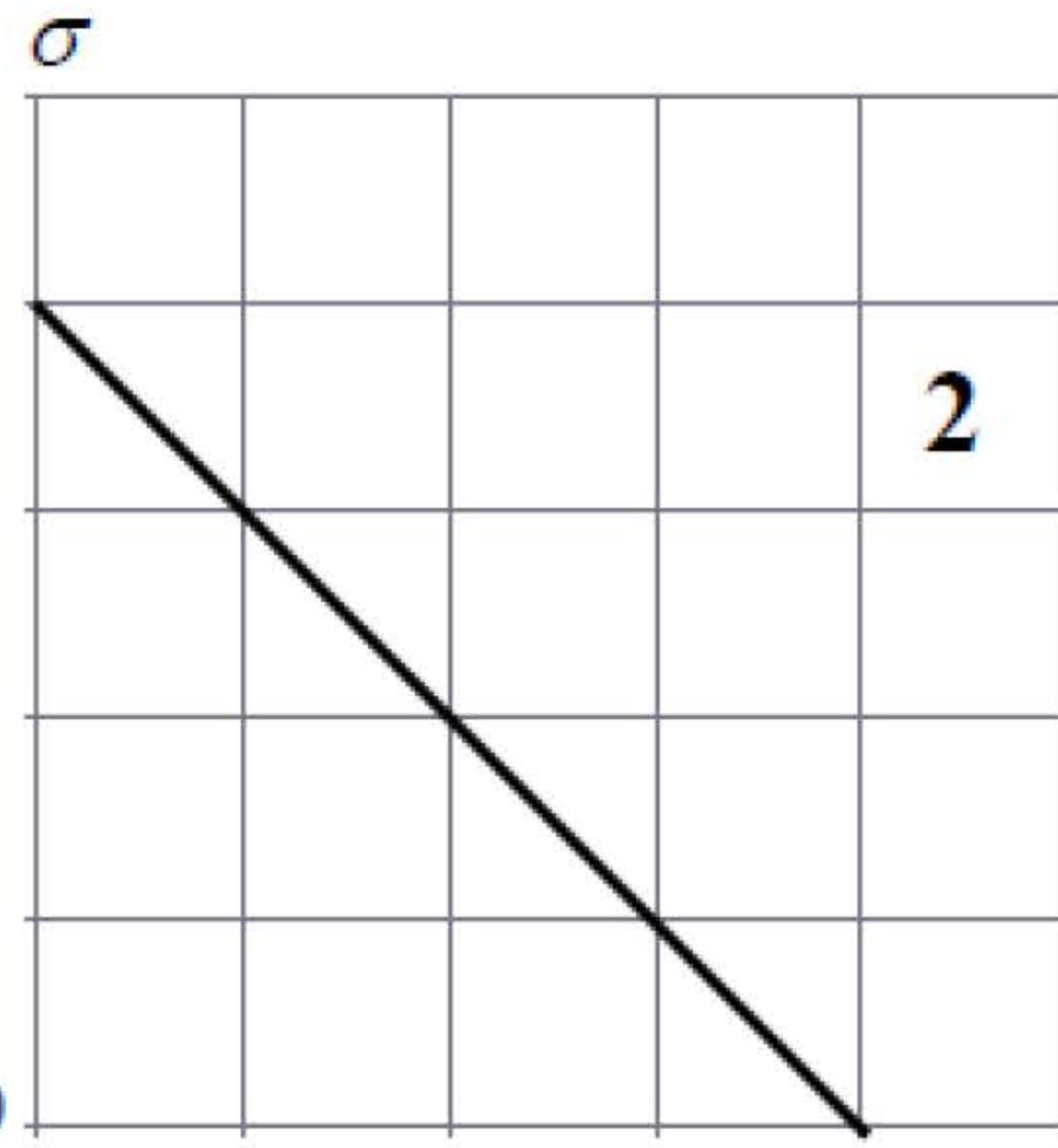
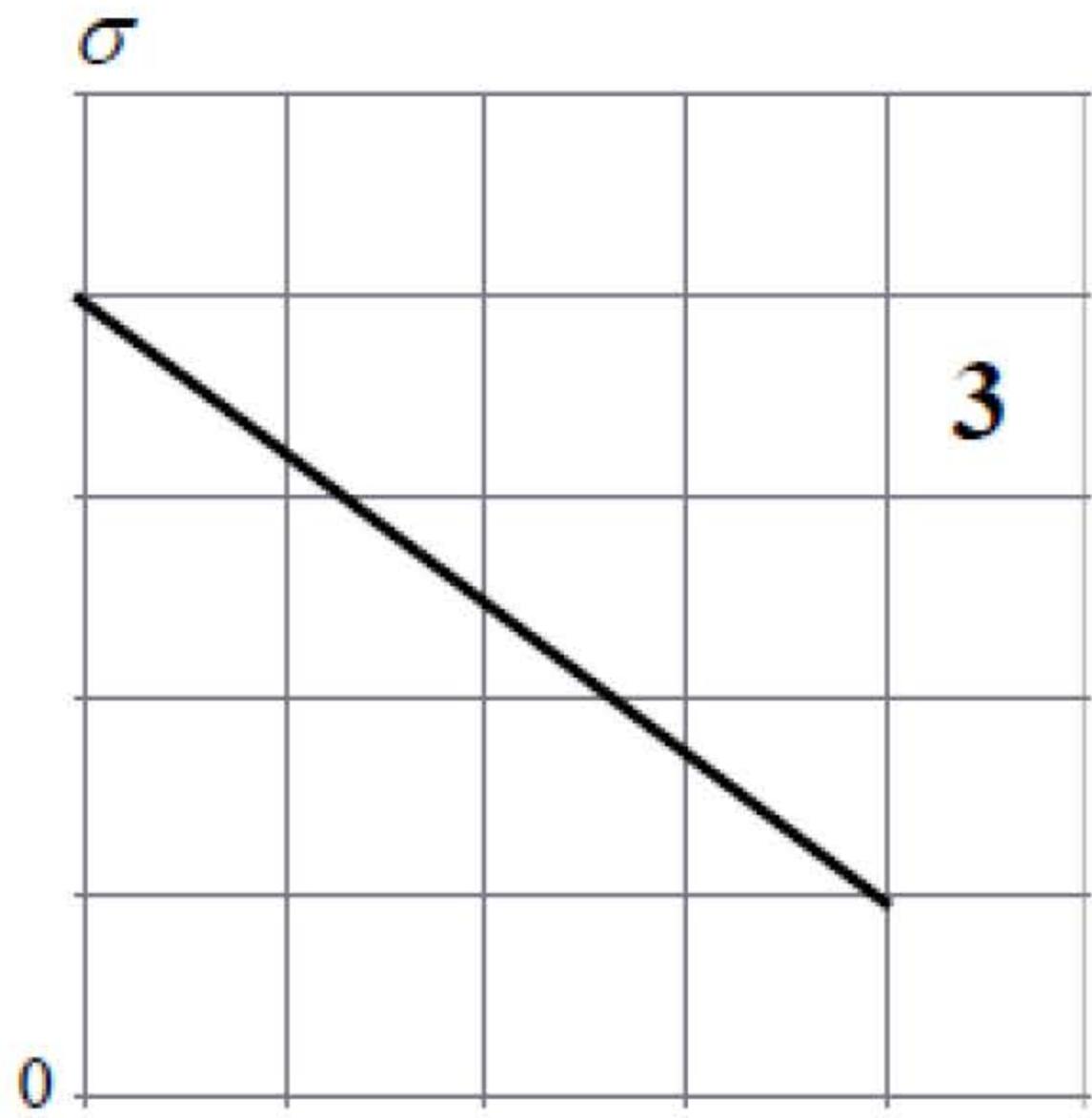
استعملنا جهاز قياس الناقليّة لمتابعة تطور التفاعل. قبل بدء التفاعل وجدنا الناقليّة النوعيّة لمحلول حمض كلور الهيدروجين

$$\sigma_0 = 1,06\text{S.m}^{-1}$$

باستعمال جدول التقدم بين أن الناقليّة النوعيّة في اللحظة تكتب بالعلاقة: $\sigma = 1,06 - 297x$.

احسب قيمة الناقليّة النوعيّة للمزيج في نهاية التفاعل.

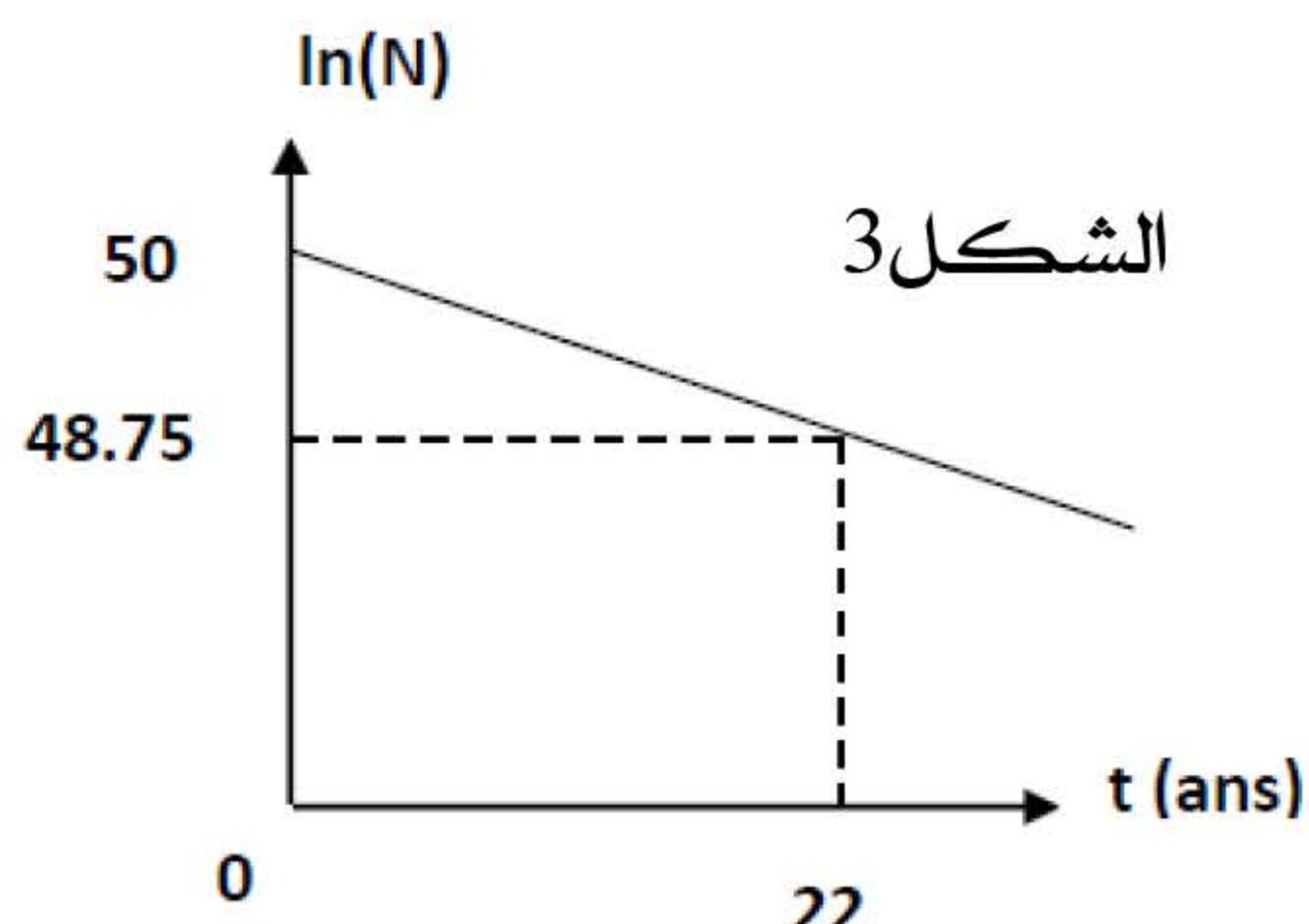
من بين البيانات الموضحة في الشكل 2، ما هو البيان الذي يمثل تغير الناقليّة النوعيّة لهذا المزيج المتفاعل؟ علل.



معطيات:

الكتلة المولية للمغنتيوم $\lambda_{H_3O^+} = 35\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$, $V_M = 24\text{L.mol}^{-1}$, الحجم المولي للغازات 24g/mol

$$\lambda_{Mg^{2+}} = 10,6\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1} \quad \lambda_{Cl^-} = 7,6\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$$



التمرين الثاني:

I. نواة التريتيوم 3H إشعاعية النشاط β^- ينتج عن تفككها أحد نظائر الهيليوم 4He .

1. اكتب معادلة التفكك.

2. عينة مشعة من أنوية التريتيوم 3H تحتوي على N_0 نواة في اللحظة $t = 0$.

يمثل المعنى في الشكل 3 تغيرات $\ln N$ بدالة الزمن.

باستغلال البيان استنتاج عدد الأنوية المشعة في اللحظة $t = 0$ وكذلك زمن نصف العمر $t_{1/2}$.

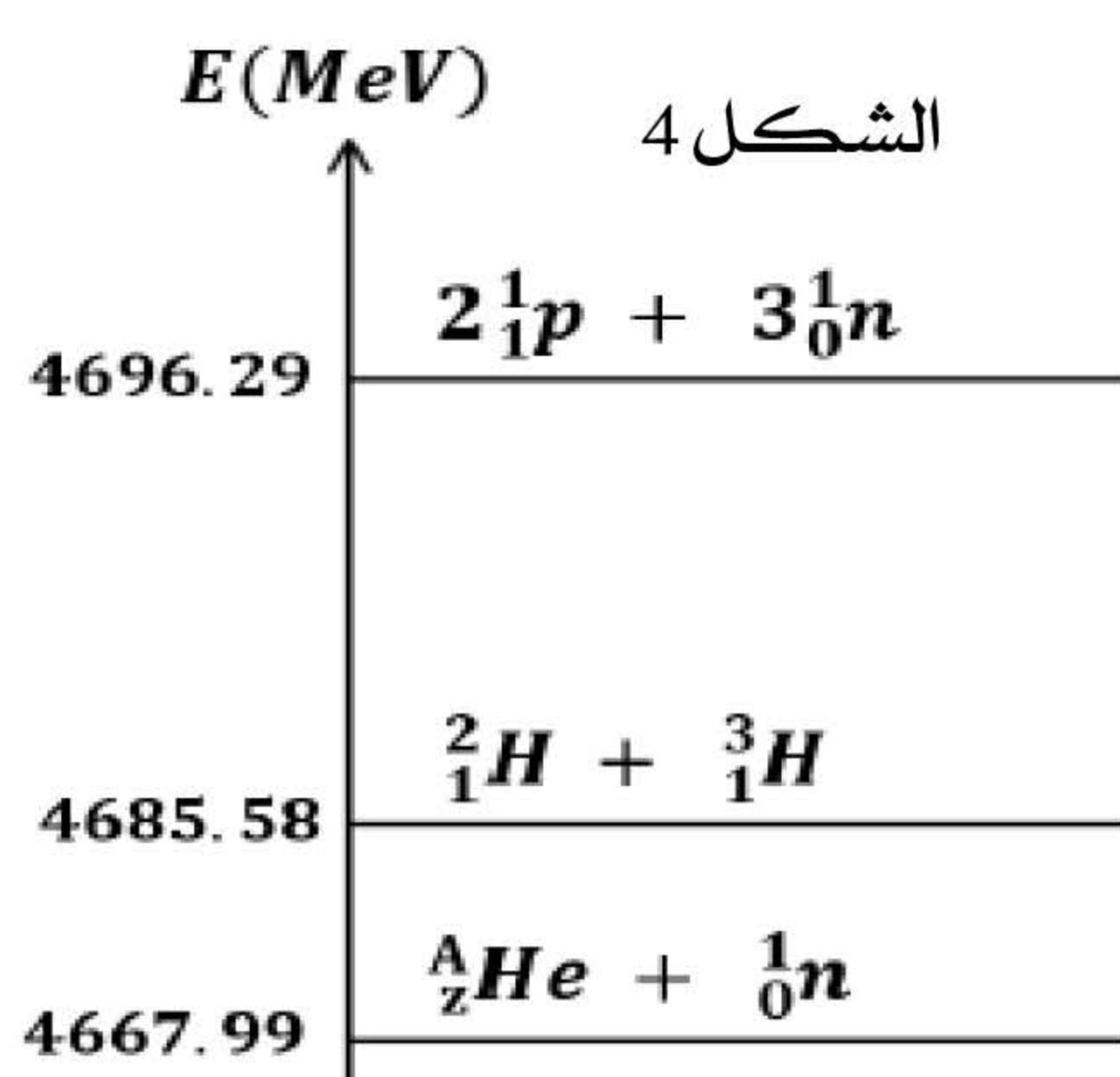
3. احسب عدد أنوية الهيليوم الناتجة بعد سنة.

II. يحاول العلماء حالياً التتحقق من إمكانية إنتاج الطاقة من تفاعلات الاندماج النووي، من بين التفاعلات التي ترتكز عليها الدراسة هي تفاعل الاندماج النووي لنظير الهيدروجين ${}_1^2H$ و ${}_1^3H$.

1- عرف كلا من: نظير - تفاعل اندماج.

2- اكتب معادلة الاندماج النووي بين ${}_1^2H$ و ${}_1^3H$ علماً أن التفاعل ينتج نوأة هيليوم ${}_2^4He$ و نترونا.

3- عرف طاقة الربط للنواة $E_{l/A}$ و طاقة الربط لكل نوية E_l لما ذا نستعين به في مقارنة استقرار الأنوية بدلاً من $E_l({}_Z^AX)$ ؟



4- المخطط في الشكل 4 يمثل الحصيلة الطاقوية لتفاعل اندماج نظير الهيدروجين.

أ- استنتج بالاستعانة بالمخطط كلاماً عن $E_l({}_1^2H)$ و $E_l({}_1^3H)$ علماً أن:

$$E_l({}_1^2H) = 2,23 \text{ Mev}$$

ب- حدد النوأة الأكثراً استقراراً.

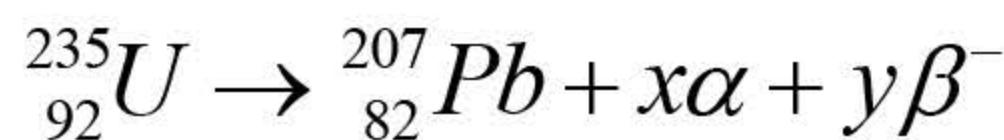
ت- احسب مقدار الطاقة الحرارة عن تفاعل الاندماج الحادث.

5- إن نظير الديتريوم ${}_1^2H$ يمكن استخلاصه من ماء البحر حيث لتر واحد من البحر يعطي $33mg$ من هذا النظير.

احسب الطاقة التي يمكن الحصول عليها انطلاقاً من $1m^3$ من ماء البحر.

III. تعتبر عائلة اليورانيوم 235 من أهم العائلات الإشعاعية إذ يتفكك اليورانيوم مصدر إشعاعاً α بزمن نصف عمر قدره

7,038. $10^8 ans$ وفق المعادلة:



حدد كلاماً عن x و y موضحاً القوانين المستعملة.

احسب الزمن t_1 اللازم لتفكك 25% من عينة كتلتها $2,35g$ من اليورانيوم 235.

عرف النشاط الإشعاعي (A) واحسبه عند اللحظة t_1 .

عند قذف نوأة اليورانيوم 235 بنترون بطيء تعطى نواتين ونترونات وطاقة.

أ- أكمل معادلة الانشطار الحادث: ${}_{92}^{235}U + {}_0^1n \rightarrow {}_{54}^aXe + {}_{36}^{94}Sr + 3 {}_0^1n$

ب- احسب الطاقة الحرارة عن هذا التفاعل.

ت- احسب الطاقة الحرارة عن كتلة من اليورانيوم 235 مساوية لكتلة الديتريوم ${}_1^2H$ الموجودة في $1m^3$ من ماء البحر.

ث- قارن بين الطاقة الحرارة من تفاعل الاندماج والطاقة الحرارة من تفاعل الانشطار الناتجين عن نفس الكتلة السابقة، ماذما تستنتج؟

معطيات:

$$m({}_{92}^{235}U) = 234,99345u, m({}_{54}^aXe) = 138,88917u,$$

$$N_A = 6,023 \cdot 10^{23} mol^{-1}, m_n = 1,00866u, 1u = 931,5 Mev / C^2$$