الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية المسيلة ثانوية صلاح الدين الأيوبي – المسيلة

القسم :3 ت ر + 3 ر 2011 / 2012 المدة : 02 ســــــــــــــــــــــــاعة

اختبار الفصل الثاني لمادة العلوم الفيزيائية

**التمرين الأول :** ( 10 نقاط )

يتكون البرد في السحاب في مناطق تقع على ارتفاع محصور بين *1Km* و *10Km* حيث تكون درجة الحرارة جد منخفضة ، تصل إلى ( *- 400C*) . يسقط البرد عندما لا يمكنه البقاء في السحاب . عند وصوله إلى الأرض يمكن لسرعته أن تصل إلى *160 Km /h* .

ندرس حبة برد نعتبرها كروية الشكل قطرها *D = 3Cm* ، كتلتها *13g* . تسقط عند *t = 0* .دون سرعة

ابتدائية من نقطة *O* ارتفاعها *1500m* . تؤخذ النقطة *O* كمبدأ لمحور(*Oz*) موجه إيجابا نحو الأسفل .

معطيات : - حجم كرة : ، - الكتلة الحجمية للهواء : .

* شدة تسارع الجاذبية نعتبرها ثابتة و مساوية لـــ : .

I – نعتبر أن البرد يسقط سقوطا حرا

1/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، حدد المعادلات الزمنية التي تعطي سرعة و موضع مركز العطالة *G*

لحبة البرد بدلالة مدة السقوط *t* .

2/ أحسب قيمة سرعة حبة البرد عند وصولها سطح الأرض .

هل يمكن اعتبار هذه النتيجة مقبولة ؟ برر إجابتك .

II – في الواقع تخضع حبة البرد بالإضافة لثقلها إلى قوتين ، دافعة أرخميدس و قوة احتكاك

المتناسبة طردا مع مربع السرعة بحيث : .

1/ بالتحليل البعدي . حدد وحدة المعامل *k* في النظام الدولي .

2/ أعط عبارة دافعة أرخميدس . ثم أحسب قيمتها وقارنها مع قيمة الثقل . ماذا تستنتج ؟

3/ نهمل دافعة أرخميدس :

أ – أنشئ المعادلة التفاضلية للحركة . ثم بين أنه يمكن كتابتها على الشكل : .

ب – الجدول الموالي هو عبارة عن نسخة لورقة حساب لقيم كل من السرعة (*v*) و التسارع (a) بدلالة الزمن . هذا الجدول يوافق القيم : و خطوة التغير

الزمني *∆t = 0,5 s* . أوجد *a 4* و *v5* بتفصيل الحسابات .

ج – أعط العبارة الحرفية للسرعة الحدية التي تبلغها حبة البرد بدلالة *A* و *B* . ثم أحسب قيمتها العددية .

د – منحنى تطور السرعة بدلالة الزمن معطى أسفله . أوجد بيانيا قيمة السرعة المحسوبة سابقا .

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *3,00* | *2,50* | *2,00* | *1,50* | *1,00* | *0,50* | *0,00* | *t (s)* | |
| *21,6* | *v5* | *17,2* | *13,8* | *9,61* | *4,90* | *0,00* | *v( m /s )* | |
| *2,49* | *3,69* | *a4* | *6,83* | *8,36* | *9,43* | *9,80* | | *a (m . s-2)* |

التمرين الثاني **:** ( 10 نقاط )

أحد المقلحات ( مزيل القلح) لإبريق القهوة ، يباع في السوق بشكل مسحوق في كيس بلاستيكي و الحامل لإشارة وحيدة تدل على اسمه : **حمض السلفاميك** . يعتبر حمض أحادي قوي صيغته الكيميائية( *NH2SO3H* ) و الذي يرمز له اختصارا بالرمز *AH*  .

نريد إجراء معايرة لهذا الحمض و التحقق من نقاوة المركب في الكيس البلاستيكي و دراسة تأثيره على القلح ،

من أجل ذلك نزن *1,0 g* من المقلح و نذيبها في الماء المقطر بطريقة نحصل بها بالضبط على *100mL* من محلول مائي( *SA*) ، نأخذ بعدها *20mL* من المحلول و نقوم بمعايرته بمحلول من الصودا (*NaOH*)

تركيزه المولي *0,1 mol .L-1* ، نتابع عملية المعايرة بطريقة الــ pH - مترية نحصل على البيان المرفق .

1 - أكتب المعادلة الإجمالية للتفاعل الحادث عند وضع حمض السلفاميك في المحلول .

2- أ - أكتب المعادلة الإجمالية لتفاعل المعايرة .

ب - عرف التكافؤ حمض – أساس .

ج - اعتمادا على البيان حدد إحداثيات نقطة التكافؤ مع ذكر الطريقة المتبعة في ذلك .

د - حدد انطلاقا من عملية المعايرة ، كمية حمض السلفاميك المحتواة في العينة المأخوذة من المقلح التي استعملت في التجربة .

3 – نريد الآن دراسة تأثير هذا المحلول للمقلح على راسب من القلح (*tartre*) ، يتكون القلح أساسا من راسب لكربونات الكالسيوم و هو جسم صلب يحتوي شوارد الكالسيوم( *Ca+2*) و شوارد الفحمات (*CO3-2*) .

أ – ضع على محور الـــ *pKa*  الثنائيات الأربع المذكورة في المعطيات .

ب – أكتب معادلة التفاعل الحادث عند ملامسته محلول المقلح لراسب القلح .

ج – بين أنه يمكن اعتبار التفاعل السابق تفاعلا تاما .

د – في بعض الشروط ، وعند استعمالنا لهذا المقلح ، يمكننا مشاهدة إنطلاق غاز (حدوث فوران) .

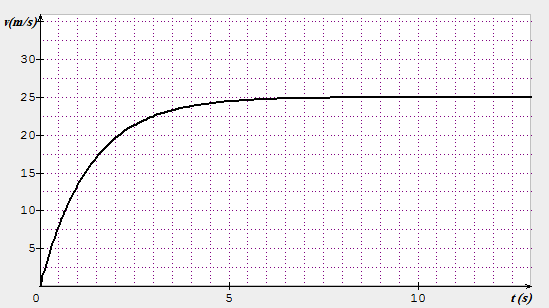
ماهو هذا الغاز المنطلق ؟ برر إجابتك .

المعطيات : حمض السلفاميك (*NH2SO3H*) : M = 97 g / mol ، درجة الانصهار 2000C ،

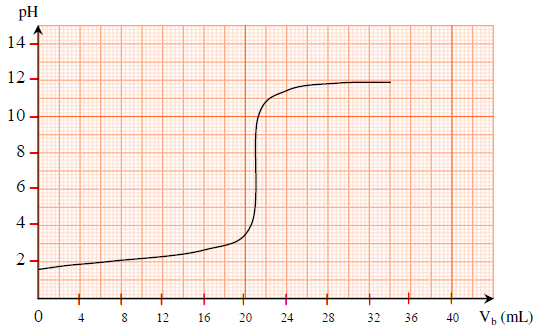
الانحلال : 147 g/L في الماء البارد

قيم الـــ *pKa*  عند الدرجة 250C (درجة حرارة التجربة) :

إنتهى بفضل – الله – ومعونته تمنياتنا لكم بالتوفيق أستاذ المادة



الشكل (1)



الشكل (2)

|  |  |
| --- | --- |
| عناصر الإجابة | العلامة |
| التمرين الأول : (10 نقاط)  I – السقوط الحر :  1/ تحديد المعادلات الزمنية *vz(t) ، z(t)* :   * الجملة المعتبرة : حبة البرد * مرجع الدراسة و المعلم : مرجع أرضي نعتبره غاليلي مزود بمعلم *Oz* موجه من الأعلى نحوالأسفل * القوى : * بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : * بإسقاط المعادلة الشعاعية على محور الحركة *Oz* :   لنكتب الشروط الابتدائية عند *t = 0* :    التسارع  *: az = + g*  *السرعة vz(t) :*    ومنه :  المسافة *z(t)* :  ومنه :  2/ حساب قيمة سرعة حبة البرد عند وصولها إلى الأرض :  عندما تصل حبة البرد إلى الأرض تكون : *z = h = 1500 m ،*  نستخرج الزمن من المعادلة (2) و نعوضه في (1) نجد :  *بالتعويض الزمن في (1) نجد :*    *جاء في مقدمة التمرين أن سرعة حبة البرد عند وصولها إلى الأرض تصل إلى القيمة 160 Km.h-1 .*  *وبالتالي قيمة السرعة المحصل عليها بالاعتماد على هذا النموذج ( السقوط الحر) غير مقبولة لأن السقوط*  *حقيقي وليس حرا .*  *II – السقوط الحقيقي :*  *1/ تحديد* وحدة المعامل *k* بالتحليل البعدي *:*    إذن وحدة *k* هي *: Kg .m -1*  2/ عبارة دافعة أرخميدس :  حساب قيمتها :  *مقارنة دافعة أرخميدس بثقل حبة البرد:*    نستنتج أن ثقل حبة البرد أكبر من دافعة أرخميدس بأكثر من 722 مرة وبالتالي يمكننا إهمال دافعةأرخميدس  أمام الثقل .  3/ نهمل دافعة أرخميدس :  أ - عبارة المعادلة التفاضلية للحركة :   * نطبق من جديد القانون الثاني لنيوتن على حبة البرد خلال حركتها:      * بإسقاط المعادلة الشعاعية على محور الحركة *Oz* :     وهي معادلة من الشكل : حيث :  ب – إيجاد *a 4* و *v5* :      ج – العبارة الحرفية للسرعة الحدية : عندما تكتسب حبة البرد سرعتها الحدية تكون : *v = vL= cte*، أي  إذن تصبح المعادلة التفاضلية السابقة كالآتي : ومنه نستنتج :    د – نرسم الخط المقارب للبيان نجد نفس السرعة الحدية السابقة  التمرين الثاني **:** (10نقاط)  1/ يعتبر حمض السلفاميك **حمضا قويا** و بالتالي انحلاله في الماء يكون تاما وفق المعادلة :    2/ أ – المعايرة تخص تعديل حمض قوي بأساس قوي و بالتالي المعادلة الإجمالية لتفاعل المعايرة الحادث  بين محلول حمض السلفاميك و محلول الصودا هي :  ب – نحصل على التكافؤ حمض – أساس عندما تؤخذ المتفاعلات في الشروط الستوكيومترية طبقا  للمعادلة الإجمالية لتفاعل المعايرة .  ج – لتحديد إحداثيات نقطة التكافؤ *E* نستعمل طريقة المماسات ، بالموازاة مع ذلك استخدام خاصية  تعديل حمض قوي بأساس قوي حيث يكون في هذه الحالة *pHE = 7*  و بالتالي ( *pHE = 7, VE=21mL*)*E*  د – حسب المعادلة الإجمالية لتفاعل المعايرة عند بلوغ التكافؤ حمض – أساس يكون :    بما أن حمض السلفاميك حمض قوي فإن :  في المعايرة تم أخذ *20mL* من *100mL* من المحلول الحمضي (*S*) الذي تم تحضيره و بالتالي :    كتلة الحمض المأخوذة من الكيس البلاستيكي :  بالتعريف :  *ومنه :*    ومنه هذه النتيجة متطابقة مع تلك المكتوبة على الكيس البلاستيكي  3/ أ – توزيع الثنائيات ( أساس / حمض ) على محور الـــ *pKa* :    ب – عند ملامسة المقلح لراسب القلح ، تهاجم شوارد () للحمض الشوارد (*CO3-2*) للقلح  وبالتالي معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي المحتمل حدوثه هي :  ( تفاعل متوازن)  ج – لنحسب ثابت التوازن للتفاعل :    هذا الثابت أكبر بكثير من القيمة *103* و بالتالي يمكننا اعتبار التفاعل السابق تاما .  د – ينتج عن التفاعل السابق شوارد ( )،  يمكن لهذه الشوارد حسب موقع الثنائية الموافقة لها على  محور الـــ *pKa* أن تتفاعل مع الشوارد في بعض الشروط  وفق معادلة التفاعل التالي :  ومنه الغاز المنطلق في هذه الشروط هو غاز ثنائي أكسيد الكربون () . | 01  01  01  01  01  0.5  0.5  01  01  0.5  01  0.5  01  01  01  01  0.5  0.5  01  01  01  01  01 |