الامونيا في الصناعات الكيماوية

ادى التسارع في النمو السكاني في القرن ال19 لازدياد الطلب للغذاء. ازداد استعمال الاسمده التي تحتوي على مركبات النيتروجين والفوسفور لكي يزيد المنتوج الزراعي. حاول العلماء ايجاد طرق لانتاج مركبات نيتروجينيه مختلفه من النيتروجين الجوي لكي يستعمل في الاسمده الكيماويه. وكان احد هذه المركبات الامونيا (NH_3) .
التفاعل الكيماوي للحصول على الامونيا هو تفاعل بين النيتروجين (N_2) الذي استخلص من الهواء وبين الهيدروجين (H_2) المستخلص بطرق مختلفه.رغم ان التفاعل يبدو بسيطا جدا الا انه مقرون بمشاكل تقنيه مختلفه . العمليه التي شقت الطريق لانتاج امونيا من العنصرين هيدروجين والنيتروجين كانت عمليه طورها فريتس هابر(frits haber) وتسمى باسمه .انشأ هابر في المانيا مصنعا لانتاج الامونيا عام 1913 حيث استخدم ايضا لانتاج متفجرات استعملت ابان الحرب العالميه الاولى.
تفوقت المانيا في الحرب العالميه الاولى بسبب قدرتها على انتاج الامونيا حيث اضطرت سائر الدول الاوروبيه ان تستورد ملح بارود شيلي ($NaNO_3$) الذي كان يستعمل لانتاج الامونيا من امريكا الجنوبيه وقد كانت عملية الاستيراد صعبه جدا بسبب المعارك في المحيطات التي ادت الى تشويش النقل البحري.

استعينوا في المعطيات الظاهره في الجدول للاجابه عن السؤالين1و2:

	نيتروجين	هيدروجين	امونيا	اكسجين
درجة حرارة الانصهار(c)	-210	-259	-78	-220
درجة حرارة الغليان(c)	-196	-253	-33.6	-183

سؤال 1
اكتبوا معادلة التفاعل الاكزوترميه (المشعه للحراره) بين النيتروجين والهيدروجين لانتاج الامونيا .
يجب ان تشمل المعادله حالة المواد وان تكون متوازنه.

سؤال 2
ان مصدر النيتروجين لانتاج الامونيا في الصناعه هو الهواء. الهواء هو خليط يحتوي على غازات مختلفه من بينها الاكسجين بنسبة 21% تقريبا والنيتروجين بنسبة 78% تقريبا.
أ. اقترحوا طريقه للفصل بين الاكسجين والنيتروجين.
ب. تحتوي الحاويات المستخدمه لتخزين النيتروجين على نيتروجين سائل.
كيف يمكن ذلك رغم ان الحاويات محفوظه في درجة حرارة الغرفه؟اشرحوا.

سؤال 3
طورت في المصنع الذي انشاه هابر طرق عمل لانتاج الامونيا بشروط معينه وهي: ضغط عال, ودرجة حرارة منخفضة نسبياً , واستعمال عامل مساعد (catalyst حفاز) ليحدث تفاعل سريع رغم درجة الحرارة المنخفضة.
اشيروا صحيح او غير صحيح.

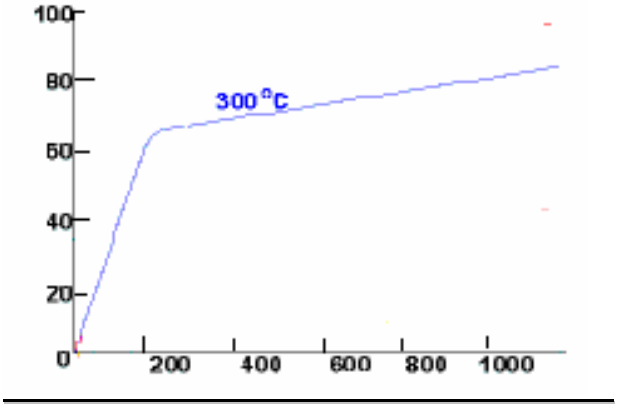
أ) يقلل العامل المساعد من زمن التفاعل الكيماوي.
ب) العامل المساعد ليس ماده فعاله كيماويا.
ج) يغير العامل المساعد نوع النواتج في التفاعل الكيماوي.
د) لا تتغير كمية العامل المساعد اثناء التفاعل.

سؤال 4

في عملية انتاج الامونيا هناك حاجة لزيادة الضغط. تتطلب زيادة الضغط استعمال موالرد اقتصادية وتكنولوجية كبيرة.

امامكم رسم بياني يصف العلاقة بين كمية الامونيا الناتجه وبين الضغط العالي في درجة الحرارة 300 C .

نسبة الامونيا الناتجة في شروط ضغط مختلفة وفي درجة الحرارة 300 C .



نفترض ان عملية انتاج الامونيا تحدث في درجة الحرارة 300 C . ما هي اجدى شروط الضغط من ناحية اقتصادية؟ اشيروا الى الجواب الصحيح واشرحوا اجابتكم:

أ) ضغط جوي واحد تقريبا.

ب) 100 ضغط جوي تقريبا.

ج) 200 ضغط جوي تقريبا.

د) 800 ضغط جوي تقريبا.

الأجوبة:

1. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} => 2NH_{3(g)} + E$

2. أ. نبرد الغازين الى درجة حراره اقل من 196c- حتى يتحولا الى سائل ونسخن السائلين.

ب. لكي نخزن البيتروجين في الحاله السائله, يجب ان نضغطه بضغطٍ عالٍ.

3.

أ. صحيح

ب. غير صحيح

ج. غير صحيح

د. صحيح

4. الجواب (ج) 200 ضغط جوي تقريبا.

نرى من الرسم البياني ان في الضغط الاعلى من 200 ضغط جوي, لا تزداد كمية الناتج بكمية كبيرة, لذا فان الاستثمار الكبير في اجهزة غالية الثمن التي تعتمد على ضغط عال غير مجدي.