

Mẫu soạn thứ 2 giành cho các chuyên đề HSG hoặc ôn chuyên hóa

Quy ước tên file: Chuyên Đề Số..... + Tên chuyên đề + Tên Tác Giả + Tên Địa Phương

VD: Chuyên đề 33 – Nhận biết các chất vô cơ – Nguyễn Quốc Dũng – Gia Lai

- Hạn nộp cuối là ngày 10/07/2024 (yêu cầu đúng hạn)

Tên Chuyên Đề: Hóa học thực tiễn, ứng dụng và các dạng năng lượng

1. Hóa học thực tiễn, ứng dụng

Câu 1. Một nhóm học sinh đi tham quan du lịch động Phong Nha – Kẻ Bàng. Các bạn thực sự ngạc nhiên khi được nhìn thấy những hang động nơi đây. Bức ảnh dưới đây là một trong những hang động mà các bạn đã đến. Có một bạn hỏi: Hang động này rất đẹp nhưng không biết những thạch nhũ này được hình thành như thế nào nhỉ? *Em hãy đưa ra lời giải đáp giúp bạn nhé.*



Hướng dẫn giải

- Ở các vùng núi đá vôi, thành phần chủ yếu là CaCO_3 . Khi trời mưa trong không khí có CO_2 tạo thành môi trường axit nên làm tan được đá vôi, như vậy khi trời mưa sẽ làm bào mòn đá theo phương trình



- Khi nước có chứa $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ thay đổi về nhiệt độ và áp suất sẽ tạo ra CaCO_3 theo phương trình



- Như vậy những giọt nước nhỏ từ từ tạo thành lớp CaCO_3 dần dần lưu lại ngày càng nhiều, dày tạo thành những hình thù đa dạng, theo thời gian tạo thành các hang động tuyệt đẹp.

Câu 2. sulfur dioxide là một trong những chất khí chủ yếu gây ra mưa axit. Mưa axit đã gây tổn thất cho các công trình xây dựng từ thép, đá vôi,...

a. Hãy giải thích quá trình tạo thành mưa axit và sự phá hủy các công trình đá vôi do hiện tượng mưa axit. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

b. Em hãy giải thích tại sao không nên trộn vôi chung với phân ure để bón ruộng?

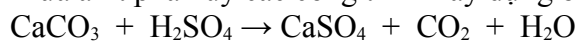
Hướng dẫn giải

a Khí thải công nghiệp và khí thải của các động cơ đốt trong (ô tô, xe máy) có chứa các khí SO_2 , NO , NO_2 ,... Các khí này tác dụng với oxi O_2 và hơi nước trong không khí nhờ xúc tác oxit kim loại (có trong khói, bụi nhà máy) hoặc ozon tạo ra axit sunfuric H_2SO_4 và axit nitric HNO_3 . Axit H_2SO_4 , HNO_3 tan vào nước mưa tạo ra mưa axit.

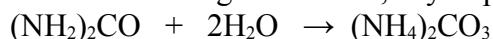
Thành phần chính của mưa axit là H_2SO_4 :



Mưa axit phá hủy các công trình xây dựng bằng đá vôi:



b. Khi bón chung ure với vôi, xảy ra phản ứng:



$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$. Kết quả làm thất thoát đạm, làm mất độ tơi xốp của đất trồng.

Câu 3. Hãy giải thích và viết phương trình hóa học.

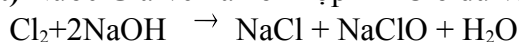
a) Nước Gia-ven được dùng làm thuốc tẩy trắng, tẩy trùng trong công nghiệp cũng như trong gia đình và y tế.

b) Tại sao khi quét nước vôi lên tường thì sau một thời gian vôi khô và cứng lại?

c) Trong trồng trọt ta không được bón chung phân đạm (NH_4NO_3) với vôi (CaO).

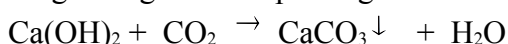
Hướng dẫn giải

a) Nước Gia-ven là hỗn hợp khí Clo dư vào dung dịch NaOH :



Nước Gia-ven có tính tẩy màu vì nó có chứa NaClO , NaClO có tính oxi hóa rất mạnh nên phá vỡ các sắc tố màu sắc của các chất, phá vỡ cấu trúc sinh học của vi sinh vật. Vì thế, Nước Javel được dùng làm thuốc tẩy trắng, tẩy trùng trong công nghiệp cũng như trong gia đình và y tế.

b) Vôi là chất $\text{Ca}(\text{OH})_2$, là chất tan ít trong nước nên khi cho nước vào tạo dung dịch trắng đục, khi quét lên tường thì $\text{Ca}(\text{OH})_2$ nhanh chóng bị khô và cứng lại vì tác dụng với CO_2 trong không khí theo phương trình sau:



c) NH_4NO_3 là phân đạm 2 lá, khi vôi tan trong nước tạo ra $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Theo phương trình sau: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ sau đó tác dụng với NH_4NO_3



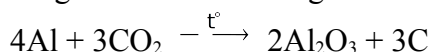
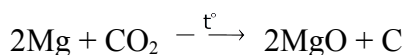
Tạo ra khí NH_3 . Chính vì vậy luôn bị thất thoát đạm do giải phóng $\text{NH}_3 \uparrow$.

Câu 4. Nước đá khô là chất gì? Nước đá khô thường được dùng để bảo quản thực phẩm tại sao? Khí CO_2 có thể dùng dập các đám cháy thông thường nhưng lại không thể dùng để dập tắt các đám cháy chứa lượng lớn các kim loại như Mg, Al vì sao?

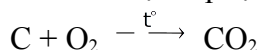
Hướng dẫn giải

Nước đá khô là tên thương phẩm là CO_2 ở trạng thái rắn (còn gọi là tuyết cacbonic), được sản xuất bằng cách nén để hóa lỏng khí CO_2 , sau đó cho CO_2 lỏng bay hơi nhanh tạo thành trạng thái rắn, có màu trắng. Nước đá khô được sử dụng để bảo quản thực phẩm nhờ có các ưu điểm:

- Nước đá khô thăng hoa ở -79°C . Một kg nước đá khô khi bay hơi hấp thụ lượng nhiệt gần gấp đôi so với một kg nước đá thường khi tan chảy, do đó có tác dụng đông lạnh thực phẩm tốt hơn nhiều nước đá thường, giúp ngăn cản sự phát triển của các vi sinh vật gây phân hủy thực phẩm.
- Khi thăng hoa, nước đá khô không để lại nước làm ướt thực phẩm, đồng thời khí CO_2 nặng, bao quanh thực phẩm, giúp tạo ra môi trường không oxi, từ đó tiêu diệt hầu hết vi khuẩn xung quanh thực phẩm.
- CO_2 có tính trơ, không phản ứng với hầu hết các chất cháy; đồng thời khí CO_2 nặng, bao quanh bề mặt chất cháy, ngăn cách chất cháy tiếp xúc với oxi, do đó CO_2 được dùng để dập tắt các đám cháy. Tuy nhiên không thể dùng CO_2 để dập tắt các đám cháy của kim loại như Mg, Al. Nguyên nhân là do các kim loại này có tính khử mạnh nên cháy được trong CO_2 :



C sinh ra lại tiếp tục tham gia phản ứng cháy:

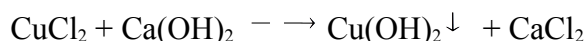


Câu 5. Nước thải công nghiệp thường chứa các kim loại nặng như thủy ngân, chì, sắt... ở dạng muối tan. Để xử lý sơ bộ nước thải trên (làm giảm hàm lượng các muối của kim loại nặng) với chi phí thấp, người ta sử dụng chất nào trong số các chất sau đây: NaNO_3 , Ca(OH)_2 , HNO_3 , KOH ? Hãy giải thích và viết phương trình phản ứng minh họa?

Hướng dẫn giải:

Chọn dung dịch nước vôi trong Ca(OH)_2 làm chất xử lý sơ bộ ion kim loại nặng trong nước thải. Các muối tan của các kim loại nặng sẽ tạo kết tủa với dung dịch bazơ dưới dạng các bazơ không tan. Dung dịch Ca(OH)_2 là một bazơ mạnh, dễ tìm và khá rẻ trong cuộc sống.

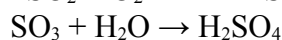
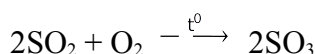
Phương trình phản ứng minh họa: $2\text{Fe(NO}_3)_3 + 3\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow 2\text{Fe(OH)}_3 \downarrow + 3\text{Ca(NO}_3)_2$



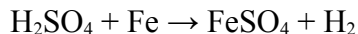
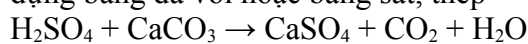
Câu 6. Trong khí thải công nghiệp và khí thải của các động cơ đốt trong (ô tô, xe máy) có chứa lưu huỳnh đioxit. Khi lưu huỳnh đioxit là một trong những khí chủ yếu gây ra mưa acid. Mưa acid phá hủy những công trình, tượng đài làm bằng đá, bằng thép. Bằng kiến thức hóa học hãy giải thích cho vấn đề trên.

Hướng dẫn giải

- Mưa axit do

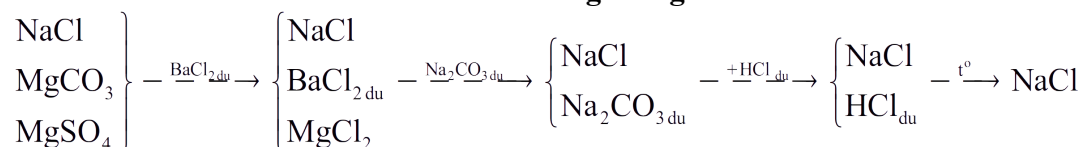


H_2SO_4 rơi xuống cùng với nước mưa, tạo nên mưa acid. Mưa acid phá hủy các công trình xây dựng bằng đá vôi hoặc bằng sắt, thép

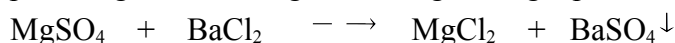


Câu 7: Một loại muối ăn ở dạng bột, có lẫn các tạp chất magie cacbonat và magie sunfat. Chỉ được dùng thêm không quá ba loại hóa chất vô cơ, hãy trình bày cách loại bỏ tạp chất để thu được muối ăn tinh khiết. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra (nếu có).

Hướng dẫn giải

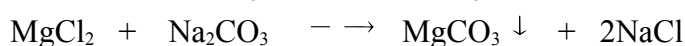
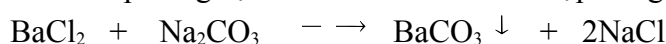


- Nhỏ dung dịch BaCl_2 đến dư vào hỗn hợp muối ăn lẫn tạp chất thì chỉ có MgSO_4 tham gia phản ứng, NaCl và MgCO_3 không tham gia phản ứng.



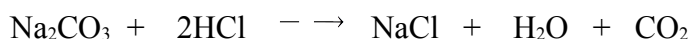
- Lọc bỏ chất rắn không tan (BaSO_4 , MgCO_3), lấy phần dung dịch (gồm NaCl , MgCl_2 và BaCl_2 dư).

- Nhỏ tiếp dung dịch Na_2CO_3 dư vào hỗn hợp dung dịch thu được ở trên:



- Lọc bỏ chất rắn không tan, lấy phần dung dịch (gồm NaCl và Na_2CO_3 dư).

- Nhỏ tiếp dung dịch HCl lấy dư vào dung dịch vừa thu được ở trên.



- Cô cạn dung dịch thu được sau phản ứng, H₂O và HCl bay hơi, chỉ còn lại NaCl tinh khiết.

Câu 8.

1) Nêu hiện tượng xảy ra khi cho 2 ml dầu hỏa hoặc xăng vào cốc nước nhỏ. Thí nghiệm này minh họa tính chất gì của hidrocarbon? Tại sao trên thực tế người ta không dùng nước để dập tắt các đám cháy do xăng dầu?

2) Nêu biện pháp xử lý môi trường trong trường hợp tàu chở dầu gặp sự cố và tràn dầu ra biển.

Hướng dẫn:

1) Khi cho 2 ml dầu hỏa hoặc xăng vào cốc nước, dầu hỏa hoặc xăng không tan trong nước, nổi trên mặt nước.

Thí nghiệm này chứng minh tính tan của các hidrocarbon trong nước và khối lượng riêng của các hidrocarbon so với nước.

Trên thực tế, người ta không dùng nước để dập tắt đám cháy do xăng dầu gây ra. Vì nếu dùng nước để dập thì do tỉ khối lượng riêng nhẹ hơn nước, xăng dầu nổi lên trên mặt nước khiến diện tích đám cháy càng lan rộng. Nước trong trường hợp này không hề có tác dụng ngăn cản vật liệu cháy với oxi. Để đối phó với đám cháy xăng dầu, người ta thường dùng cát, một chất có tác dụng hấp thụ nhiệt; hoặc những chất có thể ngăn vật liệu cháy với oxi, khiến quá trình cháy không thể duy trì và tắt hẳn.

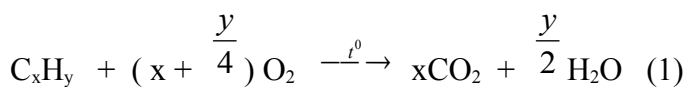
2) *Biện pháp xử lý:* Dùng phao để ngăn chặn dầu không cho loang rộng, sau đó dùng bơm hút nước và dầu nổi trên bề mặt vào thiết bị dùng để tách dầu ra khỏi nước

Câu 9. Viết phương trình phản ứng giải thích vì sao khi nấu ăn bằng bếp dầu, nếu vặn bắc vừa phải thì ngọn lửa cháy sáng xanh không có khói. Còn vặn bắc quá cao thì ngọn lửa cháy không sáng và khói đen nhiều?

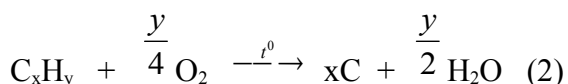
Hướng dẫn giải

Thành phần của dầu hỏa là hỗn hợp một số hidrocarbon.

Trường hợp 1: Phản ứng cháy hoàn toàn nên ngọn lửa cháy sáng xanh



Trường hợp 2: Một phần cháy hoàn toàn như phương trình (1), một phần bị oxi hóa không hoàn toàn tạo ra muội than.



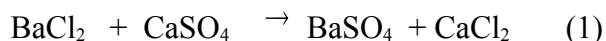
Câu 10. Muối ăn khi khai thác từ nước biển, mỏ muối, hồ muối thường có lẫn nhiều tạp chất như: MgCl₂, CaCl₂, CaSO₄... làm cho muối có vị đắng chát và dễ chảy nước, gây ảnh hưởng xấu tới chất lượng muối nên cần loại bỏ. Một mẫu muối thô thu được bằng phương pháp bay hơi nước biển cỡ vùng Bà Nà – Ninh Thuận có thành phần khối lượng: 97,625% NaCl, 0,190% MgCl₂, 1,224% CaSO₄, 0,010% CaCl₂, 0,951% H₂O. Để loại bỏ các tạp chất trên trong nước muối, người ta dùng lần lượt từng lượng vừa đủ dung dịch chứa chất BaCl₂ và Na₂CO₃.

a. Viết các phương trình phản ứng xảy ra của quá trình loại bỏ các tạp chất có trong muối ăn ở trên từ BaCl₂ và Na₂CO₃.

b. Tính tổng khối lượng hai muối BaCl₂ và Na₂CO₃ cần dùng để loại bỏ hết các tạp chất có trong 3 tấn muối ăn có thành phần như trên. Giả thiết các tạp chất trên đều tan trong nước.

Hướng dẫn giải

a. Viết các phương trình phản ứng



b. Tính khối lượng tổng hai muối

$$\begin{cases} m_{\text{NaCl}} = 2928750 \text{ gam} \\ m_{\text{MgCl}_2} = 5700 \text{ gam} \\ m_{\text{CaSO}_4} = 36720 \text{ gam} \\ m_{\text{CaCl}_2} = 300 \text{ gam} \\ m_{\text{H}_2\text{O}} = 285,3 \text{ gam} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{MgCl}_2} = 60 \text{ mol} \\ n_{\text{CaSO}_4} = 270 \text{ mol} \\ n_{\text{CaCl}_2} = 100/37 \text{ mol} \end{cases}$$

Với 3 tấn muối ta có

Theo phương trình (1) ta có $n_{\text{BaCl}_2} = n_{\text{CaSO}_4} = 270 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{BaCl}_2} = 270 \cdot 208 = 56160 \text{ gam}$

Theo pt (2) và (3) ta có $n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = n_{\text{CaCl}_2} + n_{\text{MgCl}_2} = \frac{2320}{37} \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 6646,48 \text{ gam}$

Vậy tổng $m_{\text{BaCl}_2} + m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 62806,48 \text{ gam}$

Câu 11.

1. Khi làm một số loại bánh dân gian, người ta thường trộn thêm hợp chất A vào nguyên liệu. Biết:

- A có thành phần phần trăm khối lượng các nguyên tố như sau: 15,19% cacbon; 6,33% hiđro; 17,72% nitơ và còn lại là oxi.
- A có công thức đơn giản nhất trùng với công thức phân tử.
- A tác dụng với dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ theo sơ đồ phản ứng:



a. Xác định công thức phân tử và gọi tên A.

b. Mục đích của việc trộn chất A vào nguyên liệu làm bánh để làm gì? Viết phương trình hóa học xảy ra.

2. Giấm ăn là dung dịch axit axetic có nồng độ khoảng 2 – 5%, thường được điều chế bằng phương pháp lên men truyền thống từ rượu etylic ở nhiệt độ 25 – 30°C. Lấy 4,6 lít rượu etylic 14° lên men với hiệu suất đạt 30% người ta thu được dung dịch giấm ăn. Xác định nồng độ phần trăm của axit axetic trong giấm ăn vừa được điều chế. Biết rằng

$$D_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,8 \text{ g/ml}; D_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/ml}$$

Hướng dẫn giải

1) *Gọi công thức phân tử của A là $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_t\text{O}_z$.

$$\%m_{\text{O}} = 60,76\%$$

Ta có:

$$x:y:z:t = \frac{15,19}{12} : \frac{6,33}{1} : \frac{17,72}{14} : \frac{60,76}{16} = 1:5:1:3$$

$\Rightarrow$ Công thức đơn giản nhất của A: CH_5NO_3

Vì A có công thức phân tử trùng công thức đơn giản nhất nên công thức phân tử của A: CH_5NO_3

3.

Từ sơ đồ phản ứng ta xác định được công thức của A: NH_4HCO_3 .

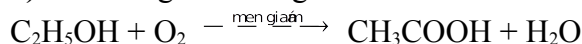
Tên của A; Amoni hiđrocacbonat.

* Khi trộn NH_4HCO_3 vào nguyên liệu làm bánh, trong quá trình làm chín bánh, ở nhiệt độ cao chất này sẽ dễ dàng bị phân hủy theo phương trình sau:



Do phản ứng sinh ra khí làm cho bánh trở nên xốp và nở to hơn.

2) Phản ứng lên men giấm:



$$\begin{cases} V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{4,6 \times 14}{100} = 0,664 \text{ lít} \\ V_{\text{H}_2\text{O}} = 4,6 - 0,664 = 3,956 \text{ lít} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,644 \times 0,8 = 0,5152 \text{ kg} \\ m_{\text{H}_2\text{O}} = 3,956 \times 1 = 3,956 \text{ kg} \end{cases}$$

Khối lượng CH_3COOH thu được:

$$m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{0,5152}{46} \times 60 \times 30\% = 0,2016 \text{ kg}$$

Khối lượng O_2 tham gia phản ứng:

$$m_{\text{O}_2} = \frac{0,5152}{46} \times 32 \times 30\% = 0,10752 \text{ kg}$$

Khối lượng dung dịch thu được:

$$m_{\text{dd}} = 0,5152 + 3,956 + 0,10752 = 4,57872 \text{ kg}$$

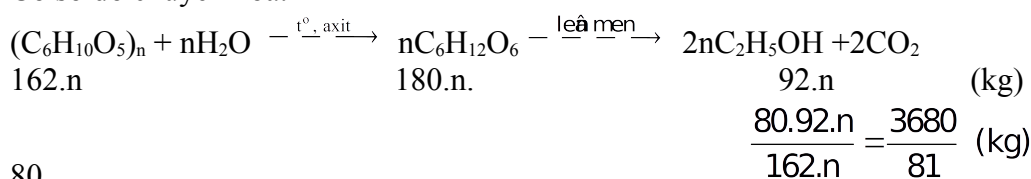
$$C\%_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{0,2016}{4,57872} \times 100\% = 4,403\%$$

Câu 12. Lên men 100 kg gạo (có chứa 80% tinh bột, còn lại là hợp chất không tham gia phản ứng) để điều chế rượu etylic với hiệu suất toàn bộ quá trình bằng 80%. Tính thể tích rượu etylic 45° điều chế được từ lượng gạo trên (biết khối lượng riêng của rượu etylic nguyên chất là 0,8 g/ml).

Hướng dẫn giải

Ta có: $m_{\text{tinh bột}} = 100 \cdot \frac{80}{100} = 80 \text{ (kg)}$

Có sơ đồ chuyển hóa:



80

Vì hiệu suất toàn bộ quá trình bằng 80%, khối lượng $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ thu được là:

$$m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{3680}{81} \cdot \frac{80}{100} = 36,346 \text{ (kg)}$$

$$V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{36,346}{0,8} = 45,433 \text{ (l)}$$

Thể tích $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ nguyên chất thu được là:

$$V_{\text{dd C}_2\text{H}_5\text{OH } 45^\circ} = \frac{45,433 \cdot 100}{45} = 100,962 \text{ (l)}$$

Thể tích rượu etylic 45° điều chế được là:

Câu 13.

a. *Nồng độ đậm (hay còn gọi là độ đậm) là nồng độ phần trăm về khối lượng của nito có trong thực phẩm. Một số loại thực phẩm được công bố tiêu chuẩn về nồng độ đậm như sữa, nước mắm,....*

Tháng 9 năm 2008, cơ quan chức năng phát hiện một số loại sữa dành cho trẻ em sản xuất tại Trung Quốc có nhiễm chất melamin. Ăn melamin có thể dẫn đến tác hại về sinh sản, sỏi bàng quang hoặc suy thận và sỏi thận,.... Phân tích nguyên tố cho thấy melamin có phần trăm khối lượng của C là 28,57%, H là 4,76% còn lại là N. Xác định công thức phân tử của melamin. (Biết

khí đốt cháy hoàn toàn 1 mol melamin cần vừa đủ 4,5 mol O_2 thu được khí CO_2 , hơi nước và khí N_2)

b. Ankan là các hidrocarbon no, mạch hở có cùng công thức tổng quát là C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$). Đốt cháy hoàn toàn một ankan A bằng oxi dư rồi dẫn sản phẩm cháy lần lượt qua bình 1 đựng H_2SO_4 đặc, bình 2 chứa 390 ml dung dịch NaOH 2M thấy khối lượng bình 1 tăng 10,8 gam. Thêm dung dịch $BaCl_2$ vào bình 2 thấy xuất hiện 59,1 gam kết tủa. Xác định công thức phân tử, viết công thức cấu tạo thu gọn của A.

Hướng dẫn giải

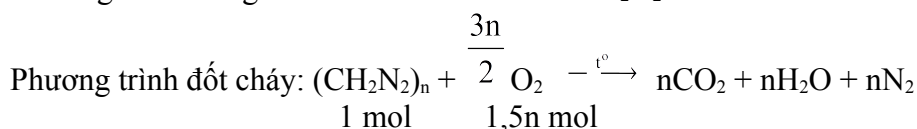
a. $\%m_N = 100 - 28,57 - 4,76 = 66,67\%$

Gọi công thức của melamin là $C_xH_yN_z$

$$\frac{28,57}{12} : \frac{4,76}{1} : \frac{66,67}{14}$$

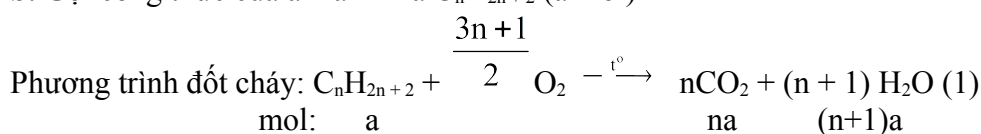
Ta có: $x : y : z = 1 : 2 : 2$

$\Rightarrow$ Công thức đơn giản nhất của Melamin là $CH_2N_2 \Rightarrow$ CTPT của Melamin là $(CH_2N_2)_n$



$\Rightarrow 1,5n = 4,5 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow$ CTPT của Melamin là $C_3H_6N_6$

b. Gọi công thức của ankan A là C_nH_{2n+2} (a mol)

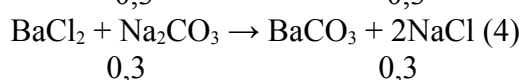
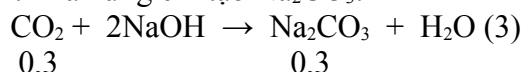


Khối lượng bình 1 tăng = khối lượng của nước

$\Rightarrow n_{H_2O} = \frac{10,8}{18} = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow (n+1)a = 0,6 \quad (2)$

Bình hai hấp thụ khí CO_2 , $n_{BaCO_3} = \frac{59,1}{197} = 0,3 \text{ mol}$

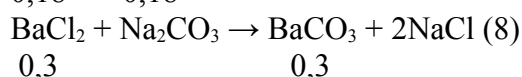
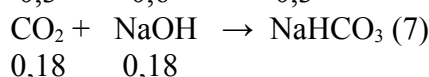
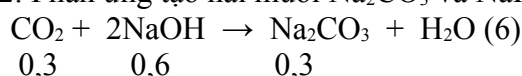
- Trường hợp 1: Phản ứng chỉ tạo Na_2CO_3 :



Từ (3), (4): $n_{CO_2} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow na = 0,3 \quad (5)$

Giải hệ (2) và (5) ta có: $a = 0,3$; $n = 1 \Rightarrow$ Ankan A là CH_4 .

- Trường hợp 2: Phản ứng tạo hai muối Na_2CO_3 và $NaHCO_3$



Từ (6), (7): $n_{CO_2} = 0,48 \text{ mol} \Rightarrow na = 0,48 \quad (9)$

Giải hệ (2) và (9) ta có: $a = 0,12$; $n = 4 \Rightarrow$ CTPT ankan A là C_4H_{10}

Có 2 công thức cấu tạo thu gọn của A: $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$, $\begin{array}{c} CH_3-CH-CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$

Câu 14: Nồng độ đậm (hay còn gọi là độ đậm) là nồng độ phần trăm về khối lượng của nito có trong thực phẩm. Một số loại thực phẩm được công bố tiêu chuẩn về nồng độ đậm như sữa, nước mắm,....

Tháng 9 năm 2008, cơ quan chức năng phát hiện một số loại sữa dành cho trẻ em sản xuất tại Trung Quốc có nhiễm chất melamin. Ăn melamin có thể dẫn đến tác hại về sinh sản, sỏi bàng quang hoặc suy thận và sỏi thận,.... Phân tích nguyên tố cho thấy melamin có phần trăm khối lượng của C là 28,57%, H là 4,76% còn lại là N. Xác định công thức phân tử của melamin. (Biết khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol melamin cần vừa đủ 4,5 mol O_2 thu được khí CO_2 , hơi nước và khí N_2)

Hướng dẫn giải

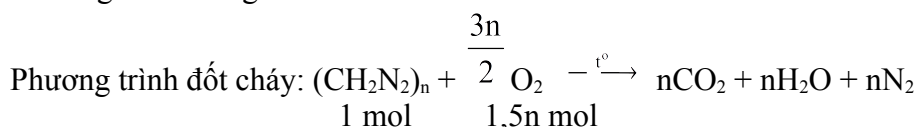
$$\%m_N = 100 - 28,57 - 4,76 = 66,67\%$$

Gọi công thức của melamin là $C_xH_yN_z$

$$\frac{28,57}{12} : \frac{4,76}{1} : \frac{66,67}{14}$$

$$\text{Ta có: } x : y : z = 1 : 2 : 2$$

$\Rightarrow$ Công thức đơn giản nhất của Melamin là $CH_2N_2 \Rightarrow$ CTPT của Melamin là $(CH_2N_2)_n$



$$\Rightarrow 1,5n = 4,5 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow \text{CTPT của Melamin là } C_3H_6N_6$$

Câu 15: Hãy giải thích các trường hợp sau (viết phương trình của phản ứng xảy ra, nếu có)

a. Khi xếp một số quả chín vào giữa sọt quả xanh thì toàn bộ sọt quả xanh sẽ nhanh chóng chín đều.

b. Khi muốn pha nước đường mía để uống giải khát, người ta thường cho đường vào nước, khuấy đều, sau đó mới cho nước đá vào mà không làm ngược lại là cho nước đá vào nước rồi mới cho đường vào khuấy.

Hướng dẫn giải

a. Khi xếp một số quả chín vào giữa sọt quả xanh thì toàn bộ sọt quả xanh sẽ nhanh chóng chín đều do trong quá trình chín trái cây thì đã thoát ra một lượng nhỏ khí etilen. Khí này sinh ra có tác dụng xúc tác quá trình hô hấp của tế bào trái cây và làm cho quả mau chín.

b. Đường mía có công thức là $C_{12}H_{22}O_{11}$ (saccarozơ) tan trong nước phụ thuộc nhiều vào nhiệt độ. Độ tan và tốc độ tan giảm khi nhiệt độ trong nước giảm. Vì vậy khi bỏ đá vào nhiệt độ nước sẽ giảm thì đường sẽ tan chậm hoặc không tan hết. Thế nên khi muốn pha nước đường mía để uống giải khát, người ta thường cho đường vào nước, khuấy đều, sau đó mới cho nước đá vào mà không làm ngược lại là cho nước đá vào nước rồi mới cho đường vào khuấy.

Câu 16. COVID-19 là bệnh đường hô hấp cấp tính truyền nhiễm gây ra bởi chủng virus SARS -CoV-2. Căn bệnh này có sự lây lan nhanh chóng trên toàn cầu. Ngày 11 tháng 3 năm 2020, tổ chức Y tế thế giới (WHO) tuyên bố dịch viêm phổi do virus corona (chủng mới) là đại dịch toàn cầu. Một trong những biện pháp phòng ngừa nguy cơ lây nhiễm là thường xuyên rửa tay bằng dung dịch rửa tay khô. Tổ chức Y tế thế giới đã có hướng dẫn người dân có thể tự pha chế dung dịch rửa tay khô, với lượng dùng là 500 ml có công thức pha chế như sau:

Cồn (C_2H_5OH) 96° : 415 ml; oxi già (H_2O_2) 3%: 20 ml; glyxerol ($C_3H_8O_3$): 7,5 ml; tinh dầu: 2,5ml; nước cất hoặc nước đun sôi để nguội: 55 ml.

Tính độ cồn của dung dịch sau khi pha trộn các nguyên liệu trên với nhau.

b. Với nồng độ cồn vừa tính được (ở câu 2a) thì tác dụng sát khuẩn của dung dịch rửa tay khô vừa pha chế được là cao hay thấp? Giải thích.

Hướng dẫn giải

a. Thể tích cồn nguyên chất (C_2H_5OH) có trong 415 ml cồn 96⁰: $V_{C_2H_5OH} = 415 \cdot \frac{96}{100} = 398,4$ ml

$$\Rightarrow \text{Độ cồn của dung dịch sau khi pha: Độ cồn} = \frac{V_{C_2H_5OH}}{V_{dd}} \cdot 100 = \frac{398,4}{500} \cdot 100 = 79,68^0$$

b. Cơ chế sát khuẩn của cồn: Cồn (C_2H_5OH) có khả năng thẩm thấu tốt qua màng tế bào của vi khuẩn, gây đông tụ các protein trong tế bào hoặc lớp vỏ protein của virus, từ đó giúp tiêu diệt các vi khuẩn, virus.

- Mỗi liên hệ giữa nồng độ cồn và khả năng sát khuẩn của dung dịch:

Ở nồng độ cồn cao, các protein bị đông tụ nhanh, làm cứng lớp vỏ của vi khuẩn, virus một cách nhanh chóng, như vậy loại cồn đó có khả năng sát khuẩn cao. Ngược lại ở nồng độ cồn thấp, các protein chưa bị đông tụ, do đó cồn này có khả năng sát khuẩn thấp.

Tuy nhiên khi ở nồng độ quá cao, cồn bay hơi quá nhanh, thời gian lưu lại trên bề mặt cần sát khuẩn ngắn nên không đạt được hiệu quả sát khuẩn mong muốn. Đồng thời, ở nồng độ cao, các protein lớp ngoài của vi khuẩn, virus đông tụ và cứng lại quá nhanh, làm cho cồn không thẩm thấu được vào sâu bên trong, dẫn đến vi khuẩn, virus không bị tiêu diệt hoàn toàn mà chỉ tạm thời bất hoạt.

Thực tế cho thấy loại cồn từ 60 - 80⁰ cho hiệu quả sát khuẩn tối ưu. Theo khuyến cáo của WHO, cồn 80⁰ là lựa chọn ưu tiên để diệt virus, cồn 70 - 75⁰ được khuyến dùng để diệt vi khuẩn.

Kết luận: Dung dịch rửa tay khô pha chế được (ở câu 2a) có độ cồn là 79,68⁰, thuộc khoảng nồng độ có tính sát khuẩn cao. Đồng thời với nồng độ xấp xỉ 80⁰, dung dịch này là lựa chọn ưu tiên để diệt virus, đặc biệt trong bối cảnh dịch COVID-19 mà đề bài đã đề cập.

Câu 17. Axit fomic là một chất lỏng, mùi xốc mạnh và gây bỏng da, axit này được chưng cất lần đầu từ loài kiến lửa có tên là *Formicarufa*. Khi bị kiến cắn, nó sẽ "tiêm" dung dịch chứa 50% thể tích axit fomic vào da. Trung bình mỗi lần cắn, kiến có thể "tiêm" khoảng $6,0 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^3$ dung dịch axit fomic.

a. Biết mỗi lần cắn, kiến "tiêm" 80% axit fomic có trong cơ thể. Giả sử lượng axit fomic trong các con kiến là bằng nhau. Hãy tính :

- Thể tích axit fomic tinh khiết có trong một con kiến.

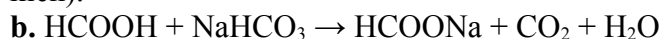
- Cần bao nhiêu con kiến để chưng cất được $1,125 \text{ dm}^3$ axit fomic tinh khiết ?

b. Để làm giảm lượng axit fomic trong vết cắn, bác sĩ thường dùng thuốc có chứa thành phần là natri hidrocacbonat. Hãy viết phương trình hóa học của phản ứng và tính khối lượng natri hidrocacbonat cần dùng để trung hòa hoàn toàn lượng axit fomic từ vết kiến cắn (Biết khối lượng riêng của axit fomic là $1,22 \text{ g/cm}^3$).

Hướng dẫn giải

a. Thể tích $HCOOH$ có trong 1 con kiến = $6,0 \cdot 10^{-3} \times \frac{50}{100} \times \frac{100}{80} = 3,75 \cdot 10^{-3} \text{ (cm}^3\text{)}$

- Số lượng kiến cần để chưng cất $1 \text{ dm}^3 HCOOH$ tinh khiết = $\frac{1125}{3,75 \cdot 10^{-3}} = 300.000$ (con kiến).



$n_{HCOOH} = \frac{6,0 \cdot 10^{-3} \times 0,5 \times 1,22}{46} = 7,96 \cdot 10^{-5} \text{ (mol)}$

- Theo PTHH thì $n_{NaHCO_3} = n_{HCOOH} = 7,96 \cdot 10^{-5} \text{ (mol)}$

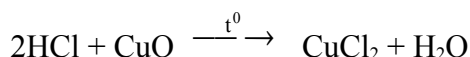
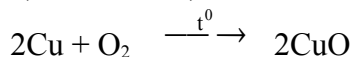
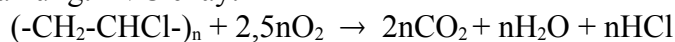
$\Rightarrow m_{NaHCO_3} = 7,96 \cdot 10^{-5} \cdot 84 = 6,69 \cdot 10^{-3} \text{ (gam)} \Leftrightarrow 6,69 \text{ (mg)}$

Bài 18. Lấy một sợi dây điện gọt bỏ vỏ nhựa bằng PVC rồi đốt lõi đồng trên ngọn lửa đèn cồn thì thấy ngọn lửa có màu xanh lá mạ. Sau một lúc, ngọn lửa mất màu xanh. Nếu áp lõi dây đồng đang nóng vào vỏ nhựa ở trên rồi đốt thì ngọn lửa lại có màu xanh lá mạ. Giải thích hiện tượng. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

GIẢI

Khi gọt bỏ vỏ PVC, lõi đồng ít nhiều vẫn còn PVC nên khi đốt sẽ có quá trình sinh ra CuCl_2 , CuCl_2 phân tán vào ngọn lửa, ion Cu^{2+} tạo màu xanh lá mạ đặc trưng. Khi hết CuCl_2 (hết PVC) ngọn lửa lại không màu. Nếu cho dây đồng áp vào PVC thì hiện tượng lặp lại.

Các phản ứng: PVC cháy:



Câu 19 : Hãy cho biết:

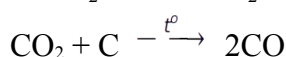
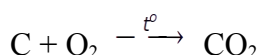
+ Tại sao không nên đốt than tổ ong trong phòng kín để sưởi ấm vào mùa đông ? Viết phương trình hóa học xảy ra.

+ Ứng dụng dùng để dập tắt các đám cháy dựa vào tính chất nào của CO_2 ? Tuy nhiên không thể dùng CO_2 để dập tắt các đám cháy chứa kim loại mạnh như Mg. Giải thích và viết phương trình hóa học.

(Đề thi chọn HSG 9 tỉnh Nghệ An 2022- 2023)

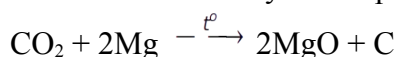
HƯỚNG DẪN GIẢI

+ Vì khi đó sẽ sinh ra khí độc CO dễ gây tử vong



+ Dựa trên tính chất là CO_2 nặng hơn không khí và không duy trì sự cháy. Và khi dùng bình CO_2 thì CO_2 còn có tác dụng làm lạnh môi trường, hạ nhiệt độ của chất cháy xuống (trong bình CO_2 ở dạng lỏng, khi bay hơi sẽ thu nhiệt), nên đám cháy được dập tắt nhanh chóng.

- Vì khi đó đám cháy vẫn tiếp tục do xảy ra phản ứng:



Câu 20: Bằng kiến thức hóa học, hãy giải thích:

a) Tại sao đỉnh sắt, bản lề sắt của các cửa hàng kim khí - điện máy thường được bôi một lớp dầu mỡ?

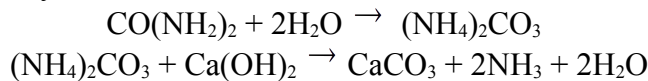
b) Tại sao khi bón phân urê cho cây trồng không nên bón cùng với vôi?

(HSG Quảng Ninh 2023)

HƯỚNG DẪN GIẢI

- a) Đinh sắt, bản lề sắt của các cửa hàng kim khí - điện máy thường được bôi một lớp dầu mỡ để chống gỉ, cách làm này ngăn không cho các đồ dùng bằng sắt tiếp xúc với môi trường xung quanh

b) Bón phân urê nhằm cung cấp N cho cây trồng. Khi bón chung với vôi, có các phản ứng xảy ra:

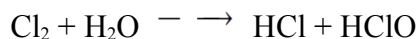


Phản ứng tạo ra khí NH_3 làm thất thoát lượng N trong phân, CaCO_3 gây chai cứng, bạc màu đất.

Câu 21: Tại sao khí clo được dùng để khử trùng nước sinh hoạt, nước bể bơi?
(HSG THANH THÓA 2023)

HƯỚNG DẪN GIẢI

Vì khi hoà tan khí Clo vào nước thu được nước Clo, xảy ra phản ứng hoá học:



HClO là axit có tính oxi hoá mạnh, do đó có khả năng diệt trùng, diệt mầm bệnh trong nước. Nên khí Clo được dùng để khử trùng nước sinh hoạt, nước bể bơi.

Câu 4. Hãy giải thích và viết các phương trình hoá học xảy ra:

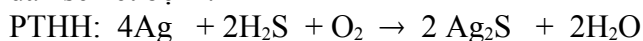
a) Khi người bị “trúng gió” ta có thể dùng đồng xu bằng bạc để “đánh gió”, sau khi “đánh gió” đồng xu thường chuyển màu xám đen, người ta đem đồng xu đó đi nung trong không khí ở nhiệt độ cao thì sáng trắng trở lại.

b) Bếp than đang cháy, nếu đổ nhiều nước vào thì bếp sẽ tắt còn nếu rắc một chút nước vào thì bếp than bùng cháy lên.

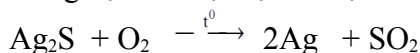
(HSG HẢI PHÒNG 2023)

HƯỚNG DẪN GIẢI

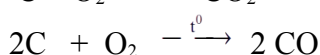
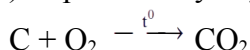
a) Khi bị “trúng gió” cơ thể con người sẽ tích tụ một lượng khí H_2S , chính H_2S làm cho cơ thể mệt mỏi. Khi ta dùng bạc để đánh gió bạc sẽ tác dụng với H_2S , làm lượng H_2S trong cơ thể giảm dần sẽ hết bệnh.



Nung bạc ở nhiệt độ cao bạc sáng trở lại vì:

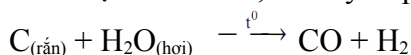


b) Bếp than cháy xảy ra phản ứng:

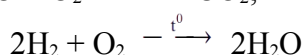
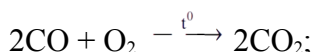


- Nếu đổ nước nhiều vào thì nhiệt độ giảm làm cho phản ứng không xảy ra => bếp tắt

- Nếu rắc một chút nước, thì xảy ra phản ứng:

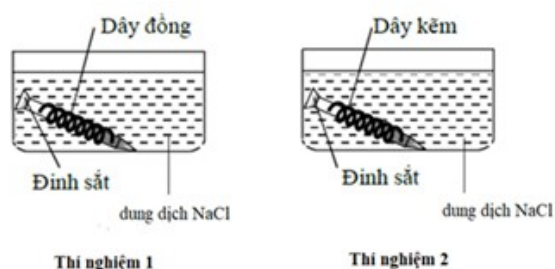


- Các khí CO và H_2 đều là các khí cháy được, do đó thấy ngọn lửa bùng cháy lên:



Câu 22 . Để chống lại sự ăn mòn vỏ tàu bằng thép ngâm trong nước biển, người ta gắn những tấm kẽm hoặc magie ở nhiều chỗ trên thân tàu (khi một kim loại được nối với kim loại hoạt động hơn thì kim loại hoạt động hóa học mạnh hơn sẽ bị ăn mòn). Tiến hành 2 thí nghiệm như

hình 1. So sánh tốc độ ăn mòn của đinh sắt trong 2 thí nghiệm trên và giải thích.



Hình 1

HƯỚNG DẪN GIẢI

Đinh sắt trong thí nghiệm 1 bị ăn mòn nhanh hơn trong thí nghiệm 2

Vì sắt hoạt động hóa học mạnh hơn đồng nên sắt bị ăn mòn kim loại trước

Vì sắt hoạt động hóa học yếu hơn kẽm nên kẽm bị ăn mòn kim loại trước, sắt được bảo vệ

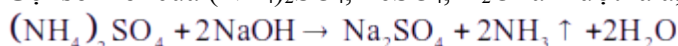
Câu 23: Muối kép ngậm nước $x(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot y\text{FeSO}_4 \cdot z\text{H}_2\text{O}$ – được gọi là muối Mohr để ghi nhớ công lao của nhà bác học người Đức Mohr Karl Friedrich đã tìm ra vào thế kỷ XIX. Biết trong môi trường khí tro dung dịch chứa 29,4 gam muối Mohr phản ứng tối đa với 300 ml dung dịch NaOH 1M, toàn bộ lượng kết tủa sinh ra sau phản ứng được nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 6,0 gam chất rắn. Các phản ứng hóa học xảy ra hoàn toàn. Xác định công thức hóa học của muối Mohr.

HSG LẠNG SƠN 2023

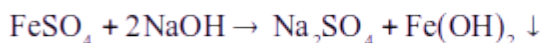
HƯỚNG DẪN GIẢI

Công thức dạng tổng quát của muối Mohr: $x(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot y\text{FeSO}_4 \cdot z\text{H}_2\text{O}$

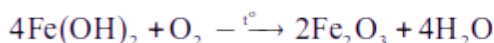
Gọi số mol của $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, FeSO_4 , H_2O lần lượt là a, b, c mol



a 2a 2a mol



b 2b b mol



b 0,5b mol

Theo đề bài ta có hệ phương trình

$$\begin{cases} 132a + 132b + 18c = 29,4 \\ 2a + 2b = 0,3 \\ 160 \times \frac{b}{2} = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,075 \\ b = 0,075 \\ c = 0,45 \end{cases}$$

$$x : y : z = a : b : c = 1 : 1 : 6$$

Công thức hóa học của muối Mohr là: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Câu 24

1. DAP là viết tắt của ammonium hydrogen phosphate $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$. Phân hóa học này cung cấp nguyên tố dinh dưỡng nào cho cây trồng? Xác định hàm lượng của các nguyên tố đó trong công thức của DAP.

2. Quả “Mắc – ca” có vỏ cứng được thu gom để sản xuất gỗ ép, hạt thơm ngon có giá trị dinh dưỡng cao. Người dân tại xã Xuất Lễ huyện Cao Lộc đã trồng thành công cây “Mắc – ca” tạo ra sản phẩm nông nghiệp sạch, đem lại lợi ích kinh tế cao. Để cây phát triển tốt ở giai đoạn bón thúc cần sử dụng phân bón thích hợp là NPK 4.12.7 - ký hiệu này cho biết tỉ lệ khối lượng các thành phần của

Hàm lượng đạm	Hàm lượng lân	Hàm lượng kali
%N = 4%	%P ₂ O ₅ = 12%	%K ₂ O = 7%

Có 3 mẫu phân bón ammonium sulfate $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, calcium dihydrogen phosphate $(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2)$ và potassium chloride (KCl), để có loại phân bón NPK 4.12.7 bón ngay

(tránh sự biến đổi hóa học của phân theo thời gian) người dân cần phải trộn 3 mẫu phân bón trên theo tỉ lệ khối lượng nào?

HSG LẠNG SƠN 2023

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Phân DAP cung cấp nguyên tố dinh dưỡng N, P cho cây trồng
Hàm lượng của các nguyên tố dinh dưỡng trong DAP là:

$$\%m_N = \frac{2 \times 14}{132} \times 100 = 21,21\%; \quad \%m_P = \frac{31}{132} \times 100 = 23,48\%.$$

2. Trong 100 gam phân NPK 4.12.7 có

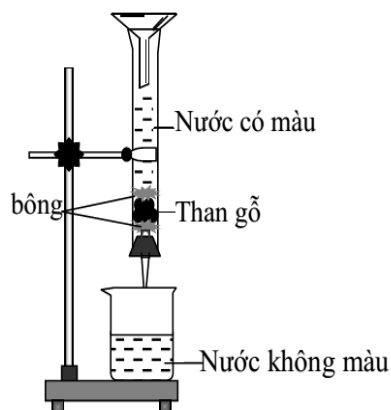
$$m_N = 4 \text{ (gam)} \Rightarrow m_{(NH_4)_2SO_4} = \frac{4 \times 132}{2 \times 14} = 18,857 \text{ (gam)}$$

$$m_{P_2O_5} = 12 \text{ (gam)} \Rightarrow m_{Ca(H_2PO_4)_2} = \frac{12 \times 234}{142} = 19,775 \text{ (gam)}$$

$$m_{K_2O} = 7 \text{ (gam)} \Rightarrow m_{KCl} = \frac{7 \times 2 \times 74,5}{94} = 11,096 \text{ (gam)}$$

$$m_{(NH_4)_2SO_4} : m_{Ca(H_2PO_4)_2} : m_{KCl} = 18,857 : 19,775 : 11,096 = 1,7 : 1,78 : 1.$$

Câu 25. Thực hiện thí nghiệm như hình vẽ bên:



- a) Giải thích hiện tượng thí nghiệm.
b) Cho biết ứng dụng của thí nghiệm này trong đời sống?

HSG ĐÀ NẴNG 2023

HƯỚNG DẪN GIẢI

- a) Than gỗ có khả năng hấp phụ các chất màu $\Rightarrow$ làm nước mất màu
b) Dùng than gỗ hoặc than hoạt tính để làm chất lọc nước, khẩu trang phòng độc ...

Câu 26. Một gia đình nông dân có 6 sào ruộng để cấy lúa. Trong đó gia đình này dùng 4 sào cấy lúa để ăn và chăn nuôi, 2 sào còn lại cấy lúa dùng vào việc nấu rượu. Biết năng suất mỗi sào lúa là 180kg thóc/sào/1 vụ và một năm gia đình này thu hoạch được 2 vụ (2 lần). Chi phí cho 1 sào ruộng mỗi vụ là 500.000 (VNĐ). Hàm lượng tinh bột trong gạo là 80%, biết 1kg thóc sau khi sát sẽ được 0,8 kg gạo. Gia đình này nấu rượu 30 độ với hiệu suất toàn bộ quá trình là 75% và bán với giá 40.000 (VNĐ/Lít)

Thu nhập của gia đình này trong 1 năm từ việc nấu rượu là bao nhiêu? (bỏ qua chi phí nấu rượu, coi khối lượng riêng của ancol C_2H_5OH nguyên chất là $d = 0,8$ gam/mL).

Kỳ thi chọn HSG Là Cai 2023

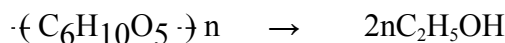
HƯỚNG DẪN GIẢI

Số thóc dùng để nấu rượu là: $180 \times 2 \times 2 = 720$ kg

Số gạo dùng để nấu rượu là: $720 \times 0,8 = 576$ kg

Lượng tinh bột trong gạo là: $576 \times 80/100 = 460,8$ kg

Ta có sơ đồ:



Với hiệu suất là 75% thì lượng ethanol thu được là: $\frac{460,8 \times 2 \times 46}{162} \times \frac{75}{100} = 196,26$ kg

Thể tích ethanol là: $\frac{196,26}{0,8} = 245,325$ Lít

Thể tích rượu 30° thu được là: $\frac{100}{30} \times 245,32 = 817,7$ Lít

Thu nhập từ nấu rượu là:

$$817,7 \times 40.000 - 2 \times 2 \times 500.000 = 30.711.110,8 \text{ (VNĐ)}$$

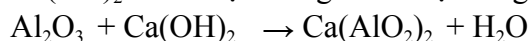
Tức 30 triệu 7 trăm 11 nghìn 1 trăm đồng

Câu 27. Bằng phương trình hóa học hãy giải thích các hiện tượng thực tế sau:

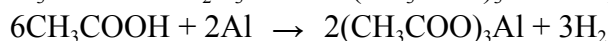
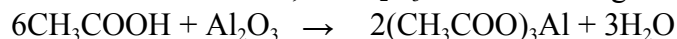
a. Nhôm là kim loại màu trắng bạc, mềm, dễ kéo sợi, dẫn điện và dẫn nhiệt tốt. Mặc dù nhôm là một kim loại khá hoạt động (chỉ sau kim loại kiềm và kiềm thổ) nhưng bề mặt nhôm thường có một lớp Al_2O_3 bền về mặt hóa học nên nhôm vẫn được dùng để chế tạo các dụng cụ nhà bếp như: xoong, nồi... Tuy nhiên, khi sử dụng nồi bằng nhôm không nên đựng vôi tôi hoặc dùng nồi bằng nhôm nấu các loại canh chua (do có giấm ăn CH_3COOH hoặc một số acid khác có trong khế, me...)

b. Dùng chlorine (Cl_2) để khử trùng nước sinh hoạt là một phương pháp rẻ tiền và dễ sử dụng. Tuy nhiên cần phải đảm bảo hàm lượng chlorine (Cl_2) trong nước không vượt qua mức độ cho phép để tránh gây ảnh hưởng tới sức khỏe con người. Cách đơn giản để kiểm tra hàm lượng chlorine (Cl_2) trong nước có dư hay không là sử dụng dung dịch potassium iodide (KI) và hồ tinh bột.

a. Không dùng đồ vật bằng nhôm để đựng vôi tôi do Al_2O_3 và Al đều tan trong dung dịch $Ca(OH)_2$ sau một thời gian đồ vật bằng nhôm bị thủng.

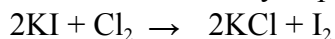


Cũng không dùng nồi nhôm nấu canh chua, do Al_2O_3 và Al tan trong dung dịch acid:



Quá trình này làm tăng lượng ion Al^{3+} (muối nhôm) trong canh, gây ảnh hưởng đến sức khỏe

b. Nếu nồng độ Cl_2 trong nước sinh hoạt đủ lớn sẽ xảy ra phản ứng:



Phản ứng sinh ra I₂ làm hồ tinh bột chuyển màu xanh tím đặc trưng nên có thể dùng phản ứng này để nhận ra sự có mặt của Cl₂ trong nước sinh hoạt.

Câu 28: sodium hydrogen carbonate (NaHCO₃) còn được gọi là baking soda là một chất rắn màu trắng, ít tan trong nước. Biết rằng chất này sử dụng nhiều trong đời sống như: làm bột nở, bột nhào, điều chế thuốc đau dạ dày, sản xuất một số chất diệt nấm, Dựa trên kiến thức hóa học em hãy giải thích vì sao sodium hydrogen carbonate có những ứng dụng trên ?

Kỳ thi chọn hsg cấp tỉnh Bình Dương 2022

Hướng dẫn giải

NaHCO₃ dễ bị phân hủy khi đun nóng trên 50 °C sẽ giải phóng khí CO₂ nên sẽ làm bột nở tạo độ xốp cho bánh.

PTHH: $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

-Trong y học , NaHCO₃ gọi là thuốc muối, thuốc chống axit và kiềm hóa, có tác dụng chống đầy hơi, trung hòa axit HCl trong dạ dày và làm giảm đau dạ dày.

PTHH: $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

NaHCO₃ được sử dụng để sản xuất một số loại sản phẩm diệt nấm như nước súc miệng khử mùi, kem đánh răng, dung dịch vệ sinh... vì nhiều loại nấm phát triển trong môi trường axit, khi sử dụng dung dịch NaHCO₃ sẽ trung hòa môi trường axit, kết quả làm thay đổi pH của môi trường nên diệt được nấm.

NaHCO₃ có tính lưỡng tính, thể hiện tính axit và tính bazơ, vì vậy khi cho vào thực phẩm, tính kiềm của NaHCO₃ và tính axit của khí carbon (II) oxide khi được giải phóng đã ngấm vào thực phẩm làm cho thực phẩm mau mềm.

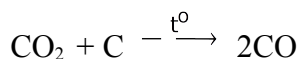
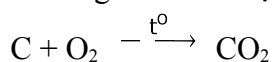
Câu 29: Nhiều gia đình có thói quen sử dụng lò than để sưởi ấm khi trời lạnh. Một số người lại thích dùng bếp than để nướng thức ăn trong phòng khi liên hoan với bạn bè. Theo các chuyên gia y tế, việc sử dụng lò than trong không gian kín rất là nguy hiểm và có thể rơi vào cái chết “êm dịu”. Hãy giải thích nguyên nhân dẫn đến cái chết “êm dịu” và viết phương trình hoá học minh họa?

Kỳ thi chọn hsg cấp tỉnh Bình Dương 2022

Hướng dẫn giải

Than cháy trong phòng kín thiếu oxygen sẽ tạo thành khí carbon monoxide (CO) rất độc sẽ làm giảm lượng oxygen trong máu, con người sẽ rơi vào trạng thái chóng mặt, buồn nôn, nặng hơn sẽ mất ý thức hôn mê sâu và nghiêm trọng nhất nhất là tử vong.

Phương trình hóa học:



Câu 30. Khi bếp than đang cháy, nếu đổ nhiều nước vào thì bếp than sẽ tắt, còn nếu rắc một chút nước vào thì bếp than sẽ bùng cháy lên. Em hãy giải thích và viết các phương trình hoá học.(**Hsg tỉnh Bình Phước 2022**)

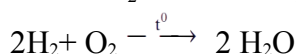
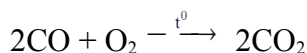
- Khi bếp than cháy là do có phản ứng: $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} \text{CO}_2$

+ Nếu đổ nhiều nước vào thì bếp sẽ tắt, vì nhiệt độ của bếp hạ xuống dưới nhiệt độ cháy.

+ Nếu rắc một chút nước, thì không đủ để hạ nhiệt độ của bếp xuống dưới nhiệt độ cháy,

đồng thời xảy ra phản ứng: $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^0} \text{CO} + \text{H}_2$

Khí CO và H₂ sinh ra đều là khí dễ cháy, do đó làm ngọn lửa bùng cháy lên:

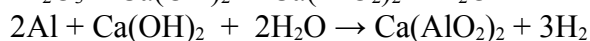
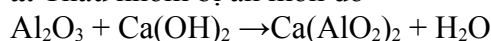


Câu 31: Giải thích vì sao (viết phương trình hoá học minh họa nếu có)

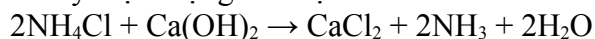
- a) Không nên dùng thau nhôm để chứa dung dịch nước vôi.
- b) Không nên trộn chung phân đạm amoni (NH₄Cl) với vôi rồi bón cho cây trồng.

(Kỳ thi chọn HSG cấp tỉnh Đà Nẵng 2022)

a. Thau nhôm bị ăn mòn do



b. Gây hiện tượng mất đạm do



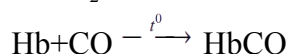
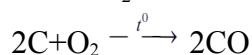
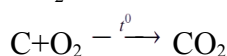
Câu 32: Bằng kiến thức hóa học, em hãy giải thích và viết phương trình hóa học xảy ra trong các trường hợp sau:

- a) Không nên ủ bếp than trong phòng kín
- b) Chlorine là một khí độc nhưng lại được sử dụng để khử trùng nước sinh hoạt
- c) Trong quá trình sản xuất giấm ăn người ta thường sử dụng những thùng có miệng rộng, đáy nông và phải mở nắp

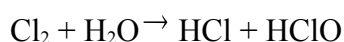
(Kỳ thi chọn HSG Hà Nam 2022)

Hướng dẫn giải

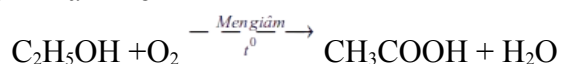
- a) Không nên ủ bếp than trong phòng kín vì than cháy lấy hết khí O₂ ở trong phòng sinh ra CO, CO₂ sau đó khí CO kết hợp Hemoglobin (Hb) trong máu gây ngạt thở



- b) Chlorine là chất oxi hóa mạnh. Khi cho chlorine sục vào nước xảy ra phản ứng tạo dung dịch nước clo có chứa HClO. HClO có tính khử trùng



- c) Trong quá trình sản xuất giấm ăn người ta thường sử dụng những thùng có miệng rộng, đáy nông và phải mở nắp vì sẽ giúp rượu loãng tiếp xúc nhiều với oxi hơn thúc đẩy quá trình tạo giấm nhanh hơn



Câu 33:

1. Mưa axit gây ra những tác hại nào? Nêu biện pháp khắc phục mưa axit ?
2. Nồng độ khí carbon dioxide trong không khí cao sẽ làm tăng nhiệt độ của Trái đất (gây hiệu ứng nhà kính). Hãy nêu các biện pháp làm giảm nồng độ khí carbon dioxide trong không khí?
3. Cho ít đường glucose (C₆H₁₂O₆) vào đáy ống nghiệm, rồi thêm từ từ 1- 2 ml H₂SO₄ đặc vào. Tại sao trong ống nghiệm có sủi bọt khí?.

KỶ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH HÀ TĨNH LỚP 9 NĂM HỌC 2021 – 2022

Hướng dẫn giải

1. Mưa acid dùng để chỉ các chất ô nhiễm công nghiệp có trong nước mưa và nước có độ pH dưới 5.6. Những hạt acid sẽ được lẫn vào trong nước mưa khiến cho độ pH giảm xuống. Mưa acid còn hòa tan một số kim loại nguy hiểm trong không khí khiến nước mưa thêm độc hơn.

* Tác hại của mưa acid:

- Hiện nay mưa acid là nguồn ô nhiễm môi trường chính ở một số nơi trên thế giới.
- Mưa acid làm mùa màng thất thu và phá hủy các công trình xây dựng, các tượng đài làm từ đá cẩm thạch, đá vôi, đá phiến.....

* Biện pháp để khắc phục mưa acid:

- Nhà máy xí nghiệp cần xây ống khói thật cao nhằm tránh ô nhiễm cho môi trường địa phương. Đồng thời, nhà máy nhiệt điện cần phải lắp đặt thiết bị khử sunphua.
- Kiểm soát khí thải xe cộ làm giảm lượng khí thải của các oxit nitơ từ xe có động cơ.
- Loại bỏ triệt để lưu huỳnh và nitơ có trong dầu mỏ và than đá trước khi sử dụng.
- Sử dụng các loại năng lượng thân thiện với trường, bằng các nhiên liệu sạch như hydro.
- Cải tiến các động cơ trong các phương tiện giao thông theo các tiêu chuẩn EURO để đốt hoàn toàn nhiên liệu thải ra ngoài môi trường.
- Nhà nước luôn cần có chương trình giáo dục tuyên truyền người dân có ý thức trong việc bảo vệ môi trường.
- Người dân cần tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về xử lý nước thải.

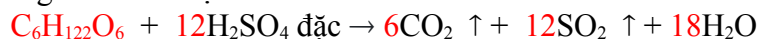
2. Biện pháp làm giảm CO₂ trong không khí:

- **Ngăn chặn tình trạng phá rừng, trồng thêm nhiều cây xanh:** Để khắc phục hiện tượng Trái Đất đang dần nóng lên, con người phải bảo vệ và ngăn chặn phá rừng đồng thời trồng thêm nhiều cây xanh. Khi Trái Đất được phủ xanh sẽ giúp hấp thụ các lượng CO₂ thông qua quá trình quang hợp giúp giảm dần hiện tượng nhà kính.

- **Tiết kiệm năng lượng:** Việc tiêu thụ nhiều các nguồn năng lượng như điện, nước, gas... cũng là một trong những tác nhân gián tiếp khiến Trái Đất nóng dần lên. Vì vậy, nếu muốn giảm hiện tượng nhà kính, chúng ta cần nâng cao ý thức tiết kiệm năng lượng.

3. H₂SO₄ đặc háo nước, tách nước từ nguyên tố H và O của đường Glucose làm cho đường mất nước chuyển dần sang màu nâu sau đó chuyển thành màu đen (cacbon). Lượng hơi nước và khí sinh ra tăng lên rất nhanh, đẩy khối bột than màu đen lên trên miệng cốc. Thành cốc nóng lên là do phản ứng tỏa nhiều nhiệt.

Phương trình hóa học:



2. Hóa và các dạng năng lượng

Câu 1

1.1. Hiện nay, khí gas - khí dầu mỏ hóa lỏng (*Liquefied Petroleum Gas*) được xem là nguồn nhiên liệu khá thân thiện với môi trường, do khi đốt cháy sinh ra các khí NO_x, khí độc và tạp chất thấp. Khí gas có thành phần chính là propan (C₃H₈) và butan (C₄H₁₀). Bình thường propan và butan ở dạng khí khí gas là khí không màu, không mùi.

a) Tại sao trong các que gas hoặc các bình chứa gas, ta thấy khí gas trạng thái lỏng

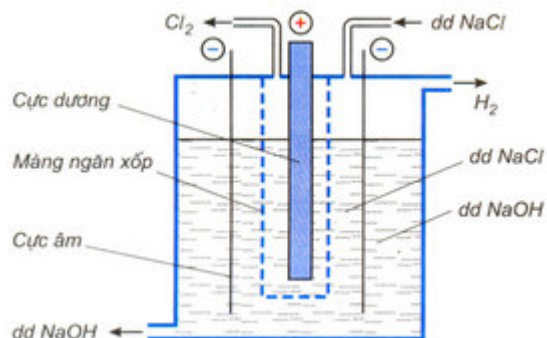
b) Khí gas thường có mùi khó chịu. Em hãy cho biết vì sao và ý nghĩa của việc này?

c) Gia đình của bạn Huy đang sử dụng loại khí gas có tỉ lệ thể tích



propan và butan tương ứng là 3 : 7, có tổng khối lượng là 12 kilogam (kg) được nạp vào bình thép chuyên dụng. Hỏi thể tích (lít) khí O_2 là bao nhiêu, cần để đốt cháy hoàn toàn khí propan và butan khi thoát hết ra khỏi bình? Biết rằng, 1 kilogam (kg) thể lỏng ở trong bình, khi thoát ra ngoài tạo thành 250 lít thể khí. Các thể tích đều đo trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất.

1.2. Trong công nghiệp, khí Cl_2 được điều chế bằng cách điện phân dung dịch NaCl bão hòa, có vách ngăn xốp giữa hai điện cực (như hình vẽ).



a) Viết phương trình hóa học phản ứng xảy ra. Cho biết vai trò của vách ngăn xốp.

b) Viết phương trình hóa học phản ứng xảy ra khi không có vách ngăn xốp. Dung dịch thu được tên gọi là gì và có những ứng dụng nào trong cuộc sống?

c) Điện phân 200 gam dung dịch NaCl 16% (có vách ngăn) sau một thời gian, thu được 2,24 lít khí Cl_2 (đktc). Tính nồng độ phần trăm NaCl trong Sơ đồ thùng điện phân

dung dịch NaCl dung dịch sau điện phân cho rằng quá trình điện phân làm H_2O bị bay hơi không đáng kể).

HSG TP HỒ CHÍ MINH 2022

Hướng dẫn giải

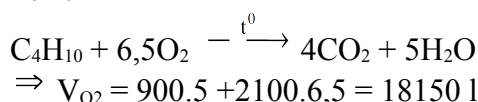
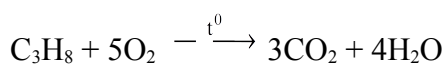
1.1

a) Ta thấy khí gas trong các quẹt gas hoặc các loại bình chứa gas là chất lỏng vì chúng đã được nén ở áp suất cao, để dễ vận chuyển và sử dụng.

b) Khí gas ta nghĩ thấy có mùi đặc trưng là do được cho thêm chất tạo mùi trước khi cung cấp cho người tiêu dùng; nhằm mục đích để dễ dàng phát hiện ra khi có sự cố rò rỉ khí gas, đảm bảo phòng chống cháy, nổ.

$$c) V_{\text{propan}} = \frac{250 \times 12 \times 3}{10} = 900 \text{ l}$$

$$V_{\text{butan}} = \frac{250 \times 12 \times 7}{10} = 2100 \text{ l}$$



1.2

a) Phương trình điều chế: $2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{đpddcmn}} 2NaOH + Cl_2 + H_2$

Vách (Màng) ngăn xốp để ngăn không cho khí Cl_2 sinh ra tác dụng với dung dịch NaOH.

b) PTHH: $Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$

- Dung dịch thu được gọi là nước javen.

- Nước javen dùng để tẩy trắng vải, sợi, bột giấy và tẩy uế chuồng trại, dùng làm thuốc tẩy trắng trong công nghiệp cũng như trong gia đình.

c)

$$2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{đpđđcmn}} 2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2$$

$$n_{\text{Cl}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol} \quad m_{\text{NaClbd}} = \frac{200,16}{100} = 32 \text{ g}$$

$$\Rightarrow n_{\text{NaCl phản ứng}} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{NaCl phản ứng}} = 0,2 \cdot 58,5 = 11,7 \text{ g}$$

Khối lượng NaCl còn lại sau điện phân: $m_{\text{NaCl}} = 32 - 11,7 = 20,3 \text{ g}$
 Khối lượng dung dịch còn lại sau điện phân: $m_{\text{dd}} = 200 - 2 \cdot 0,1 - 71 \cdot 0,1 = 192,7 \text{ g}$

$$\Rightarrow C\% = \frac{20,3}{192,7} \cdot 100 = 10,53 \%$$

Nồng độ % NaCl còn lại trong dung dịch sau điện phân:

Câu 2: Sử dụng bếp cồn để nấu thức ăn. Biết rằng 1 mol rượu $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ nguyên chất cháy tỏa ra lượng nhiệt 950kJ. Đem 120 ml rượu $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 92o đốt cháy bằng không khí (O_2 chiếm 20% về thể tích không khí). Hãy cho biết lượng nhiệt tỏa ra là bao nhiêu? Biết khối lượng riêng của $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ nguyên chất là 0,8g/ml và khối lượng riêng của nước là 1g/ml.

Kỳ thi chọn học sinh giỏi cấp tỉnh Đồng Tháp 2023

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{120 \times 0,92}{46 \times 100} \times 0,8 = 1,92 \text{ mol}$$

Năng lượng tỏa ra khi đốt $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ là : $1,92 \cdot 950 = 1824 \text{ kJ}$

Câu 3. Cho bảng thông tin dưới đây về nhiệt độ sôi của các chất:

Khí gas dùng để đun nấu ở hộ gia đình (sau đây gọi tắt là khí gas) là hỗn hợp khí hóa lỏng có thành phần chủ yếu gồm C_3H_8 , C_4H_{10} .

Chất	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}
$t^\circ\text{s} (^{\circ}\text{C})$	-161,6	-88,6	-42,1	-0,5

Khí sản xuất khí gas, người ta thêm vào một chất X có mùi đặc trưng.

- Khí rò rỉ ra khỏi bình chứa, khí gas có xu hướng bay lên hay tích tụ trên mặt đất? Vì sao?
- Tại sao CH_4 , C_2H_6 không được dùng làm khí gas hóa lỏng để đun nấu ở hộ gia đình?
- Một loại khí gas (giả sử chỉ chứa C_3H_8 và C_4H_{10}) có khối lượng riêng 2,4 gam/ lít (đktc). Xác định % thể tích của C_3H_8 trong khí gas đó.
- Chất X nói trên là hợp chất hữu cơ (C, H, S), có phân tử lượng bằng 48, trong đó C và H lần lượt chiếm 25 % và 8,3 % về khối lượng; nguyên tử S thể hiện hóa trị II. Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo của X. Vì sao người ta thêm X vào hỗn hợp khí gas?
- Cho các thao tác: (1). Tắt nguồn lửa (nếu có), khóa van bình, đóng van điều áp; (2). Mở thoáng các cửa, dùng dụng cụ thủ công như chổi, quạt tay, bìa carton, ... để đẩy khí gas ra ngoài; (3). Kiểm tra vị trí rò rỉ.

Khí phát hiện rò rỉ khí gas:

- Cần thực hiện các thao tác trên theo thứ tự thế nào?

- Vì sao không được bật, tắt các công tắc, thiết bị điện trong nhà?

(Kỳ thi chọn HSG cấp tỉnh Quảng Nam 2023)

Hướng dẫn giải

a. Khí gas rò rỉ ra khỏi bình chứa có xu hướng tích tụ trên mặt đất.
Vì khí gas có M nằm trong khoảng $M(C_3H_8) = 44 < M < 58 = M(C_4H_{10})$, lớn hơn M của không khí.

b. CH_4 , C_2H_6 có **nhệt độ sôi rất thấp, rất khó hóa lỏng**.

Để hóa lỏng, phải nén CH_4 , C_2H_6 ở áp suất rất cao, **tăng nguy cơ nổ, vỡ bình chứa, yêu cầu kĩ thuật phức tạp, tốn kém**, không đảm bảo hiệu quả kinh tế.

c. $M(\text{gas}) = 2,4 \cdot 22,4 = 53,76$. $M(C_3H_8) = 44$ 4,24
53,76
———— = 3/7

$M(C_4H_{10}) = 58$ 9,76

$\%V(C_3H_8) = 3/(3+7) \cdot 100 = 30\%$.

d. Gọi CTPT của X là $C_xH_yS_z$.

$x = 0,25 \cdot 48/12 = 1$; $y = 8,3 \cdot 48/100 = 4$; $z = (48-12-4)/32 = 1$. CTPT của X: CH_4S .

CTCT: CH_3-S-H .

Người ta thêm chất X vào hỗn hợp C_3H_8 và C_4H_{10} khi sản xuất khí gas vì **C_3H_8 và C_4H_{10} không màu, không mùi, khó phát hiện**, tăng nguy cơ gây cháy nổ khi rò rỉ. **Chất X có mùi đặc trưng, khi khí gas rò rỉ sẽ dễ được phát hiện hơn.**

. Khi phát hiện rò rỉ khí gas, cần thực hiện các thao tác theo thứ tự: (1), (2), (3). Khi phát hiện rò rỉ khí gas, không được bật, tắt các công tắc, thiết bị điện trong nhà, vì khi đó sẽ phát sinh tia lửa, làm tăng nguy cơ cháy nổ.

Câu 4:

1. Dầu, mỡ dùng làm thực phẩm có điểm gì giống và khác với dầu, mỡ dùng để bôi trơn xe, máy (*được tách ra từ dầu mỏ*) về thành phần nguyên tố và cấu tạo? Trình bày phương pháp hóa học phân biệt hai loại chất trên.

2. a. Thống kê của hiệp hội xăng, dầu Việt Nam cho thấy trung bình mỗi năm, Việt Nam tiêu thụ khoảng 20 triệu tấn xăng, dầu. Nếu toàn bộ lượng xăng, dầu trên là hỗn hợp các hidrocarbon (*hỗn hợp Z*) chứa 15% hiđro về khối lượng thì lượng CO_2 (*tấn*) phát thải ở Việt Nam từ việc sử dụng xăng dầu hằng năm là bao nhiêu? (*cho sản phẩm cháy chỉ có CO_2 và nước*).

b. Nếu thay toàn bộ lượng xăng dầu trên bằng một loại xăng E5 (*được tạo thành bằng cách pha trộn hỗn hợp Z với etanol lần lượt theo tỉ lệ 95 : 5 về khối lượng*) thì lượng CO_2 (*tấn*) sinh ra từ việc sử dụng xăng dầu hằng năm ở Việt Nam là bao nhiêu?

c. Tại sao việc sử dụng xăng E5 thay (*thay vì xăng A95*) góp phần bảo vệ môi trường?

HSG QUẢNG NAM 2022

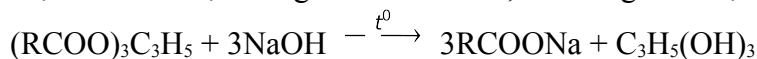
Hướng dẫn giải

1.

+ Dầu mỡ dùng làm thực phẩm là hỗn hợp các dẫn xuất hidrocarbon, trong phân tử có chứa C, H, O.

Chất	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}
$t^0s (^0C)$	-161,6	-88,6	-42,1	-0,5

+ Dầu mỡ dùng để bôi trơn máy là hỗn hợp các hidrocarbon, trong phân tử có chứa C, H.
 Về cấu tạo: Dầu, mỡ dùng làm thực phẩm là các trieste của glixerol và các axit béo.
 Dầu mỡ dùng để bôi trơn máy là những hidrocarbon (Số C ≥ 5), có dạng C_xH_y .
 - Cách phân biệt bằng phương pháp hóa học : Đun hai loại với dung dịch kiềm (NaOH).
 Loại nào tan được trong kiềm đó là dầu, mỡ dùng làm thực phẩm.



Loại nào không tan trong kiềm đó là hidrocarbon, dầu mỡ dùng để bôi trơn xe, máy.

2. a. m_C trong 20 triệu tấn xăng = $20 \times 85 : 100 = 17$ triệu tấn.

m_{CO_2} phát thải từ 20 triệu tấn xăng = $17 : 12 \times 44 = 62,33$ triệu tấn.

b. m_C trong 20 triệu tấn xăng E5 = $0,95 \times 20 \times 0,85 + 0,05 \times 20 \times 24 : 46 = 16,67$ triệu tấn..

m_{CO_2} phát thải từ 20 triệu tấn xăng E5 = $16,67 : 12 \times 44 = 61,12$ triệu tấn.

c. Xăng A95 về bản chất là xăng khoáng, tức là lấy từ nhiên liệu hóa thạch. Các nhiên liệu hóa thạch chứa hàm lượng cacbon và hydrocarbon. Sản phẩm tạo thành sau khi đốt cháy nhiên liệu bao gồm khí CO_2 và CO - những khí rất có hại cho môi trường.

Còn xăng E5 chính là xăng A92 trộn lẫn 5% ethanol. Ethanol trong xăng được điều chế từ các hợp chất có nguồn gốc từ động thực vật, như chất béo, ngũ cốc, *chất thải* nông nghiệp (rơm, rạ)...

Xăng sinh học E5 khi đốt cháy có mức khí thải độc hại thấp hơn hẳn so với các loại nhiên liệu hóa thạch thông thường. (ở câu b)

Câu 5: Xăng sinh học (xăng pha ethanol), (ethanol hay còn gọi rượu etylic) được coi là giải pháp thay thế cho xăng truyền thống.



Xăng pha ethanol là xăng được pha một lượng ethanol theo tỷ lệ đã nghiên cứu như: xăng E85 (pha 85% ethanol), E10 (pha 10% ethanol), E5 (pha 5% ethanol),...

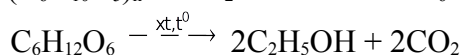
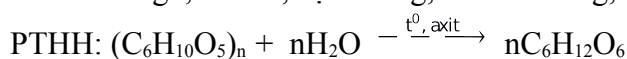
h học ? Viết các phương trình hóa học để chứng minh.

ao xăng
 kg xăng truyền thống thì cần 3,22 kg O_2 .

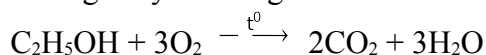
sinh

Hướng dẫn giải

Xăng pha ethanol được gọi là xăng sinh học vì lượng ethanol trong xăng có nguồn gốc từ thực vật (nhờ phản ứng lên men để sản xuất số lượng lớn). Loại thực vật thường được trồng để sản xuất ethanol là: ngô, lúa mì, đậu tương, củ cải đường,...



- Xét phản ứng cháy của 1 kg ethanol:



$$\Rightarrow m_{O_2} = 3 \cdot \frac{32}{46} = 2,087 \text{ kg} \Rightarrow m_{O_2}(\text{khi đốt ethanol}) < m_{O_2} = 3,22 \text{ kg}(\text{khi đốt xăng}).$$

Như vậy khi đốt cháy 1kg xăng thì tiêu tốn nhiều oxi hơn khi đốt cháy 1kg ethanol. Đốt cháy ethanol tiêu tốn ít oxi hơn đồng nghĩa với lượng khí thải thoát ra ngoài ít hơn, hạn chế việc ô nhiễm môi trường. Hơn nữa, nguồn ethanol dễ dàng sản xuất quy mô lớn không bị hạn chế về trữ lượng như xăng dầu truyền thống. Do vậy, dùng xăng sinh học là một giải pháp cần được nhân rộng trong đời sống và sản xuất.

Câu 6. Khí hóa lỏng – khí gas hay còn gọi đầy đủ là khí dầu mỏ hóa lỏng – có thành phần chính là propan (C_3H_8) và butan (C_4H_{10}). Bình thường thì propan và butan là các chất ở dạng khí, nhưng để dễ vận chuyển và sử dụng, người ta nén cho chúng tồn tại ở dạng lỏng. Khí gas không màu, không mùi (nhưng chúng ta vẫn thấy gas có mùi vì chúng đã được cho thêm chất tạo mùi trước khi cung cấp cho người tiêu dùng để dễ dàng phát hiện ra khi có sự cố rò rỉ gas). Mỗi kilogam (kg) khí gas khi được đốt cháy hoàn toàn cung cấp khoảng 12.000 kcal năng lượng, tương đương lượng nhiệt thu được khi đốt cháy hoàn toàn 2 kg than củi. Việc sản sinh ra các loại chất khí NO_x , khí độc và tạp chất trong quá trình cháy thấp đã làm cho khí gas trở thành một trong những nguồn nguyên liệu khá thân thiện với môi trường.

Hiện nay, trên thị trường Việt Nam có khá nhiều loại khí gas khác nhau do các hãng cung cấp với tỉ lệ propan : butan khác nhau. Cho rằng gia đình Y đang sử dụng một loại khí gas có tỉ lệ thể tích propan : butan tương ứng là 3 : 7 có tổng khối lượng là 12 kg được nạp vào bình thép chuyên dụng. Hỏi:

a. Năng lượng đã tỏa ra trong quá trình đốt cháy hết một bình gas của gia đình Y khoảng bao nhiêu kcal?

b. Tính thể tích không khí (đktc) cần thiết để dùng đốt cháy hoàn toàn 1 kg khí gas loại gia đình Y đang sử dụng.

Hướng dẫn giải

a. Mỗi kilogam (kg) khí gas khi được đốt cháy hoàn toàn cung cấp khoảng 12.000 kcal năng lượng

$\Rightarrow 12 \text{ kg}$ khí gas khi được đốt cháy hết cung cấp khoảng $12 \cdot 12000 = 144000 \text{ (kcal)}$

$\Rightarrow$ Năng lượng đã tỏa ra trong quá trình đốt cháy hết một bình gas của gia đình Y khoảng 144000 kcal

b. Gọi số mol của propan và butan lần lượt trong bình gas là x, y (mol, x, y > 0)

$$\frac{V_{C_3H_8}}{V_{C_4H_{10}}} = \frac{3}{7}$$

$\Rightarrow$

- Ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất thì tỉ lệ thể tích của chất khí bằng tỉ lệ số mol

$$\frac{n_{C_3H_8}}{n_{C_4H_{10}}} = \frac{V_{C_3H_8}}{V_{C_4H_{10}}} = \frac{3}{7} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{7} \rightarrow x = \frac{3}{7} \cdot y$$

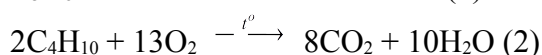
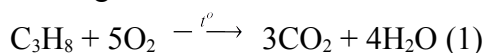
$$\text{Mà } m_{C_3H_8} + m_{C_4H_{10}} = 1 \text{ kg} = 1000 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow 44x + 58y = 1000 \Rightarrow 44 \cdot \frac{3}{7} \cdot y + 58y = 1000$$

$$\Rightarrow y = \frac{269}{1500} = 13,01 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{C_4H_{10}} = 13,01 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow x = \frac{269}{1500} = 5,58 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{C_3H_8} = 5,58 \text{ (mol)}$$

Phương trình hóa học



$$(1,2) \Rightarrow n_{O_2} = 5 \cdot n_{C_3H_8} + \frac{13}{2} \cdot n_{C_4H_{10}} = 112,465 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V_{O_2(\text{đktc})} = 2519,216 \text{ (lít)} \Rightarrow V_{\text{không khí}} = 12596,08 \text{ (lít)}$$

Câu 7: Trong công nghiệp, đời sống, người ta sử dụng cacbon để làm nhiên liệu. Nếu trung bình mỗi ngày, một hộ gia đình cần 9850 kJ nhiệt để nấu ăn. Tính lượng than đá chứa 60% cacbon cần cung cấp cho một gia đình trong 1 tháng (có 30 ngày). Biết rằng có 40% nhiệt đốt cháy bị thất thoát ra ngoài môi trường và biết rằng 1 mol cacbon cháy thì tỏa ra 394kJ.

Nội dung
Số mol Carbon cần thiết cho việc đốt cháy trong 1 ngày: $9850 \text{ kJ} : 394 \text{ kJ} = 25 \text{ mol}$
Khối lượng than đá cần trong 1 ngày: $25 \times 12 \times \frac{100}{60} \times \frac{100}{60} = 833,33 \text{ g}$
Khối lượng than đá cần trong 1 tháng: $833,33 \text{ g} \times 30 = 25000 \text{ g} = 25 \text{ kg}$

Câu 8: Hiện tại, trong nhiều gia đình ở Huyện Bù Gia Mập tỉnh Bình Phước đang sử dụng bình gas loại 12 kg, trong bình gas này có chứa 12 kg khí hóa lỏng (LPG) gồm propan (C_3H_8) và butan (C_4H_{10}) với tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 2. Khi được đốt cháy hoàn toàn, 1 mol propan tỏa ra lượng nhiệt là 2220 kJ và 1 mol butan tỏa ra lượng nhiệt là 2874 kJ. Trung bình mỗi ngày, một hộ gia đình cần đốt gas để cung cấp 9960 kJ nhiệt (có 20% nhiệt đốt cháy bị thất thoát ra ngoài môi trường). Sau bao nhiêu ngày hộ gia đình trên sẽ sử dụng hết bình gas 12 kg?

Gọi x là số mol của propan trong bình gas.

$\Rightarrow 2x$ là số mol của butan trong bình gas.

Theo bài, ta có: $44x + 58.2x = 12.1000 \Rightarrow x = 75$

Tổng nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn một bình gas là: $75.2220 + 2.75.2874 = 597600 \text{ kJ}$

Số ngày mà hộ gia đình sử dụng hết bình gas là

$$\frac{597600}{9960} \cdot \frac{80}{100} = 48$$

Câu 9: Xăng sinh học E5 chứa 5% etanol về thể tích ($D = 0,8 \text{ g/ml}$), 95% còn lại hai ankan là C_8H_{18} và C_9H_{20} (có tỉ lệ mol tương ứng là 4 : 3; $D = 0,7 \text{ g/ml}$). Khi được đốt cháy hoàn toàn, 1 mol etanol tỏa ra lượng nhiệt là 1365 kJ, 1 mol C_8H_{18} tỏa ra lượng nhiệt là 5072 kJ và 1 mol C_9H_{20} tỏa ra nhiệt lượng là 6119 kJ. Trung bình, một chiếc xe máy tay ga di chuyển được 1 km thì cần một nhiệt lượng chuyển thành công cơ học có độ lớn là 212 kJ. Nếu xe máy tay ga đó đã sử dụng hết 6,5 lít xăng E5 ở trên thì quãng đường xe di chuyển được là (biết hiệu suất sử dụng nhiên liệu của động cơ là 40%)

Hướng dẫn giải

$$+ n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{6,5 \cdot 10^3 \cdot 5\% \cdot 0,8}{46} = 5,652 \text{ mol}; n_{\text{C}_8\text{H}_{18}} = \frac{6,5 \cdot 10^3 \cdot 95\% \cdot 0,7 \cdot 4}{7 \cdot 114} = 21,67; n_{\text{C}_9\text{H}_{20}} = \frac{6,5 \cdot 10^3 \cdot 95\% \cdot 0,7 \cdot 3}{7 \cdot 128} = 14,47$$

$$\Rightarrow Q_{\text{tỏa}} = 5,652 \cdot 1365 + 21,67 \cdot 5072 + 14,47 \cdot 6119 = 206167,15 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow S_{\text{xe đi được}} = \frac{206167,15 \cdot 40\%}{212} = 388,99 \text{ km} \approx \boxed{389 \text{ km}}$$

Câu 10: Nhiệt dung riêng của H_2O là $4,2 \text{ J/(g} \cdot ^\circ\text{C)}$ (Có nghĩa là muốn làm cho 1 gam nước tăng 1°C thì cần cung cấp một nhiệt lượng là $4,2 \text{ J}$). Khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol metan (CH_4) thì lượng nhiệt tỏa ra là 890 kJ. Giả sử có những loại virus đang sống trong một cốc nước ở 30°C và những loại virus này có thể ngưng hoạt động hoặc chết ở nhiệt độ 70°C . Vậy để đun 100 gam H_2O trong cốc đó từ 30°C lên 70°C thì ta cần phải đốt cháy V lít khí metan ở điều kiện tiêu chuẩn,

biết rằng trong quá trình đốt và đun nóng thì nước chỉ hấp thụ được 75% lượng nhiệt. Giá trị của V **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

Hướng dẫn giải

$$+ \begin{cases} Q_{\text{toả}} (\text{cung cấp cho nước}) = \frac{V}{22,4} \cdot 890 \cdot 75\% \\ Q_{\text{thu}} (\text{nước hấp thụ}) = \frac{100 \cdot 4,2 \cdot (70 - 30)}{1000} \end{cases} \Rightarrow \frac{V}{22,4} \cdot 890 \cdot 75\% = \frac{100 \cdot 4,2 \cdot (70 - 30)}{1000} \Rightarrow \boxed{V \approx 0,56 \text{ lít}}$$

