EXP. 1

* كما في المانيوال ← أسماء الأدوات (صورة)
* safety rules : قراءة + حل أسئلة المانيوال

* هدف التجربة : قياس الكثافة (density) للمواد السائلة والصلبة .

* intensive property : → تعتمد على نوع المادة →

such as : density

كثافة قطعة فلز صغيرة = كثافة قطعة فلز كبيرة [لأن النوع فلز]

* extensive property : → تعتمد على كمية المادة

such as : Volume , mass

$$density = \frac{mass}{Volume} \qquad \frac{g}{mL} \text{ or } \frac{g}{cm^3}$$

* يتم قياس الكتلة (mass) بواسطة الميزان الموجود في المختبر
* يتم قياس الحجم (volume) بواسطة المخبار المدرج (مثلاً)

للمواد السائلة
مباشرة بالمخبار المدرج

للمواد الصلبة
بإضافة المادة الصلبة إلى مخبار يوجد فيه كمية معلومة من الماء ، وفرق الحجم هو حجم المادة الصلبة .

$$\Delta V = V_2 - V_1$$

* فقاعات الهواء (air bubbles) تؤدي إلى زيادة الـ (Volume)

وبما أن الـ (density) تتناسب عكسياً مع (Volume)

تقل density ↓ لأن $d = \frac{m}{V}$

#يتبع ....

Exp. 2

* هدف التجربة : حساب عدد جزيئات الماء X في المركب (hydrate)

* hydrate : water + unhydrous salt

* alum : special case of hydrate

الصيغة ⇐ $M^{I}\,M^{III}(SO_4)_2 \cdot (X)H_2O$

+1 , +3

مثال : $KAl(SO_4)_2 \cdot (12)H_2O$ ← عدد جزيئات الماء

* alum (hydrate) = salt (unhydrous) + water (H_2O)

∴ mass of alum = mass of salt + mass of water

alum $\xrightarrow{heat}$ salt + water

* عند التسخين يتبخر الماء و الكتلة المتبقية هي كتلة الملح (salt)

$m_{H_2O} = m_{alum} - m_{salt}$

* $KAl(SO_4)_2 \cdot X\,H_2O \xrightarrow{Heat} KAl(SO_4) + X\,H_2O$

* دائماً : عدد مولات (alum) = عدد مولات (salt)

$n_{alum} = n_{salt}$

عدد جزيئات الماء $= X = \frac{n_{H_2O}}{n_{salt}} = \frac{n_{H_2O}}{n_{alum}} \Rightarrow$

$n_{alum} = \frac{m_{alum}}{Mw_{alum}}$

$n_{salt} = \frac{m_{salt}}{Mw_{salt}}$

$n_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{Mw_{H_2O}}$

$m_{H_2O}\,\% = \frac{m_{H_2O}}{m_{alum}} * 100\,\%$ ← نسبة كتلة الماء إلى كتلة المركب

molecular weight ← $Mw_{alum} = Mw_{\text{unhydrous salt}} + X * Mw_{H_2O}$

EXP·3

* هدف التجربة : حساب الصيغة البدائية (empirical formula) لأوكسيد المغنيسيوم Mg_xO_y

* Notes :-> (*) Mg is moderately reactive متوسط الفاعلية

لأنه من عناصر المجموعة II

* يتكون الهواء بشكل رئيسي من O_2 و N_2

* الخطوات : (1) توزين كمية محددة من Mg ← ملاحظة : كتلة Mg ستبقى ثابتة طوال التجربة في الحسابات

وفي حال فقدت كمية منه خلال التجربة تبقى الكتلة كما هي (نظرياً)

ولكن تقل كتلة أوكسيد المغنيسيوم التي سيتم حسابها فيما بعد.

(2) حرمه Mg ← يتفاعل مع O_2 ليعطي أكسيد المغنيسيوم Mg_xO_y

وأيضاً يتفاعل مع N_2 ليعطي نيتريد المغنيسيوم Mg_3N_2

ولكن يجب تحويل Mg_3N_2 إلى أكسيد المغنيسيوم MgO

وذلك بإضافة عدد من قطرات الماء إلى Mg_3N_2 من خلال التفاعل :

$$Mg_3N_2 + 6H_2O \longrightarrow \underset{\text{هيدروكسيد المغنيسيوم}}{3\,Mg(OH)_2} + \underset{\text{(أمونيا) قاعدة}}{2NH_3}$$

(3) * نقوم بتسخين هيدروكسيد المغنيسيوم $Mg(OH)_2$ للحصل على أكسيد المغنيسيوم

$$Mg(OH)_2 \xrightarrow{Heat} Mg_xO_y + H_2O$$

$$\underset{\text{معروفة}}{\text{mass}}_{Mg_xO_y} = \underset{\text{معروفة}}{\text{mass}}_{Mg} + \underset{?}{\text{mass}}_{O}$$

* نجد عدد مولات O وعدد مولات Mg من القانون $n = \frac{m}{M_w}$

* Mg_1O_1 ✓ empirical

* empirical formula يجب أن تكون بدلالة أرقام صحيحة ، بدون كسور

Continue :

$$\Rightarrow \boxed{Mg\,\% = \frac{m_{Mg}}{m_{MgO}} * 100\,\%}$$

سؤال : إذا فقدت كمية من Mg خلال التجربة ، ما تأثير ذلك على مقدار Mg %

* كتلة Mg ← ستبقى كما هي [تم حسابها في بداية التجربة] const.

$Mg\% = \frac{m_{Mg} \rightarrow const}{m_{MgO} \rightarrow \downarrow}$ لكن MgO ستكون كتلتها أقل لأنها فقدت Mg

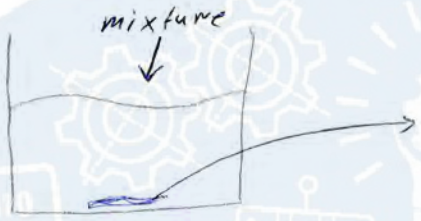
$\therefore$ Mg % increase ↑

أسئلتي 2020 عن المندسة

Exp. 4

* هدف التجربة : معرفة العامل المحدد (limiting reactant)

* we have mixture of $Na_3PO_4 \cdot 12H_2O$ and $BaCl_2 \cdot 2H_2O$



$$3\,BaCl_2\,(aq) + 2\,Na_3PO_4\,(aq) \rightarrow 1\,Ba_3(PO_4)_2\,(s) + 6\,NaCl\,(aq)$$

المعادلة الأساسية ← موزونة — الراسب

$$\frac{n_{BaCl_2}}{3} = \frac{n_{Na_3PO_4}}{2} = \frac{n_{Ba_3(PO_4)_2}}{1}$$

$$m = n * M_w$$

m ← reactant

* كيف نحدد limiting reactant ؟

تتم فلترة المحلول من الراسب ، ثم نقطع المحلول في وعائين

الوعاء الأول ← نضيف له Na_3PO_4 ← وإن تكون راسب يكون limiting reactant

← وإذا لم يحدث شيء ← يكون excess

Note:

mass of mixture = mass of reactants + mass of excess

↓ تكون معروفة من السؤال

↓ نجدها من المعادلة $m_{Na_3PO_4}$ & m_{BaCl_2}

↓ تكون معلومة في السؤال (التي لم تتفاعل)

Exp. 5

* هدف التجربة :- تحديد تركيز حمض الخل (vineger) M_{CH_3COOH}

* Vineger : dilute solution of acitic acid CH_3COOH

* الجزء الأول من التجربة : معايرة NaOH لمعرفة تركيزه (غير معلوم في المختبر)

لكن الحسابات :

$$KHC_8H_4O_4 + NaOH \longrightarrow NaKC_8H_4O_4 + H_2O$$

KHP

M معروف التركيز
m معروف الكتلة
n معروف عدد المولات

$$n_{KHp} = \frac{m}{M_w}$$

نريد أن نعرف تركيز M_{NaOH}

$$M_{NaOH} = \frac{n_{NaOH}}{V_{NaOH}}$$

solution

$$n_{NaOH} = n_{KHp}$$ من المعادلة

حسبنا التركيز من الجزء الأول من التجربة

* الجزء الثاني من التجربة :

$$\Delta V = V_{NaOH} \Rightarrow n_{NaOH} = M_{NaOH} * V_{NaOH}$$

$$NaOH + CH_3COOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$

من المعادلة $n_{CH_3COOH} = n_{NaOH}$

$$M_{CH_3COOH} = \frac{n_{CH_3COOH}}{V_{CH_3COOH}}$$

n_{CH_3COOH} ← فعلي

V_{CH_3COOH} ← فعلي

السيليوم . . . .

الوضع_التغيير . .

continue → Notes

Continue ⇒ Note:

Phenol phtholein (KHP)

⇒ colorless في الوسط الحمضي

⇒ pink في الوسط القاعدي

} حافظ

* لماذا نغسل جدران الدّحاجة (buret) بمحلول NaOH بعد غسله بالماء المقطر (distilled water) ؟

⇐ لأنّ قطرات الماء المتبقية على جدران الدّحاجة تعمل على تخفيف محلول NaOH

⇒ This assures that the standard solution will not be diluted with distilled water adhering to the buret wall.

* للتحويل من $\frac{mol}{L}$ (M) إلى $\frac{g}{L}$ نضرب بـ M_w $\frac{g}{mol}$

$$\frac{mol}{L} * \frac{g}{mol} = \frac{g}{L}$$

Exp. 6

* هدف التجربة : حساب عدد مولات HCl التي تتم معايرتها بـ 1 g من مضاد الحموضة (antiacid)

* تتكون حبوب مضاد الحموضة من عدة مكونات

- كربونات الفلزات: مثل : $CaCO_3$ و ....
- قاعدة ضعيفة: مثل : $Mg(OH)_2$ و ....

$Mg(OH)_2 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + 2H_2O$

$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$ (g)

CO_2 يسبب خطأ بمعايرة

* نتخلص منه عن طريق التسخين

نضع مضاد الحموضة في محلول HCl الذي نريد معايرته

فتحدث التفاعلات

HCl ← معروف التركيز والحجم

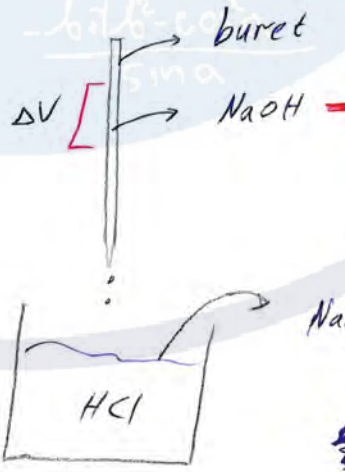
n_{HCl} الكلي $= M \times V$

* عند إضافة مضاد الحموضة يتفاعل مع كمية من HCl ، لكن تبقى كمية من HCl لم تتفاعل (excess of HCl)

$n_{excess\ HCl}$

والـ excess نقوم بمعايرتها بمحلول NaOH لمعرفة عدد المولات التي لم تتفاعل مع مضاد الحموضة

(back titration)



معروف التركيز M

$n_{NaOH} = (M \times V)_{NaOH}$

$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

من المعادلة نجد أن

$n_{HCl\ excess} = n_{NaOH}$

القانون الأساسي في الحسابات

n_{HCl} = n_{HCl} + n_{HCl}

n_{HCl} الكلي في المحلول = n_{HCl} التي تفاعلت مع المضاد + n_{HCl} تفاعلت مع NaOH (excess)

Continues Notes :

* الكاشف المستخدم في كبسولة المعالجة ← Bromo thymol blue

- لونه في الوسط الحمضي: أصفر / Yellow
- لونه في الوسط القاعدي: أزرق / blue

---

* why we don't use strong bases as active ingredients of antiacid tablet?

* لماذا لا نستعمل القواعد القوية ضمن مكونات مضادات الحموضة؟

لأنها مادة حارقة.

* Because it is accorossive material.

---

* neutralizing capacity : $\frac{mol}{g}$

عدد المولات (HCl) التي تتم معايرتها من 1g من مضاد الحموضة antiacid

---

#يعطيكم العافية ♡

Exp. 7

* هدف التجربة: حساب كمية فيتامين C وتسبته في العينة (sample).

[حمض الأسكوربيك ascorbic acid]
$C_6H_8O_6$

* يتم إذابة كمية من عينة تحتوي فيتامين C في وعاء.

* يتم تحضير محلول حامضي آخر مكون من IO_3^- و I^- من أجل الحصول على I_3^-

السبب: لأن لديه لون مميز لعملية المعايرة
/red-brown/

$$IO_3^- + 8I^- + 6H^+ \longrightarrow 3I_3^- + 3H_2O \quad \text{— (1)}$$

* بعد ذلك نضيف محلول I_3^- إلى فيتامين C

$$C_6H_8O_6 + I_3^- + H_2O \rightarrow C_6H_8O_7 + 3I^- + 2H^+ \quad \text{— (2)}$$

$C_6H_8O_6$: reducing agent — I_3^-: oxidizing agent

* يتفاعل جميع فيتامين C مع I_3^-، و تبقى كمية من I_3^- excess، نقوم بمعايرتها باستخدام $S_2O_3^{-2}$

$$2S_2O_3^{-2} + I_3^- \longrightarrow 3I^- + S_2O_6^{-2} \quad \text{— (3)}$$

$S_2O_3^{-2}$: reducing agent — I_3^-: oxidizing agent

* من المعادلة (1)

$1\ mol\ IO_3^- \longrightarrow 3\ mol\ I_3^-$

$n_{I_3^-} \text{ الكلي} \rightarrow \frac{n_{I_3^-}}{3} = n_{IO_3^-}$

* من المعادلة (2)

$1\ mol\ I_3^- \longrightarrow 2\ mol\ S_2O_3^{-2}$

$n_{I_3^-} = \frac{n_{S_2O_3^{-2}}}{2}$ — I_3^- التي تتفاعل مع $S_2O_3^{-2}$

* من المعادلة (2)

$n_{VC} = n_{I_3^-}$

$n_{I_3^-}$ الكلي (في المحلول الأصلي) = $n_{I_3^-}$ التي تتفاعل مع فيتامين C + $n_{I_3^-}$ التي تتفاعل مع $S_2O_3^{-2}$

$\Downarrow$

n_{VC}

$$n_{VC} = 3\, n_{IO_3^-} - \frac{n_{S_2O_3^{-2}}}{2}$$

Continue:-

$$\text{Mass of } C_6H_8O_6\ \% = \frac{M_{C_6H_8O_6}}{M_{sample}} * 100\ \%$$

+ الكاشف في عملية المعايرة هو النشا starch

→ the color change from deep blue → colorless

أسألني 2020 عن الهندسة

Exp. 8

* هدف التجربة : تحديد تركيز NaOCl في محلول الغسيل bleach .

NaOCl : هي المادة المؤكسدة في محلول الغسيل .

$$OCl^- + 3I^- + 2H^+ \rightarrow Cl^- + I_3^- + H_2O$$

oxidizing agent — Reducing

$$n_{I_3^-} = n_{OCl^-} \quad -(1)$$

* والناتج من I_3^- نقوم بمعايرته باستخدام $S_2O_3^{-2}$ معروف الحجم والتركيز

$n_{S_2O_3^{-2}}$ نجد $\Leftarrow$ M & V

$$I_3^- + (2)\, S_2O_3^{-2} \rightarrow 3I^- + S_4O_6$$

oxidizing agent — Reducing agent

$$n_{I_3^-} = \frac{n_{S_2O_3^{-2}}}{2} \quad -(2)$$

* نعوض (1) في (2)

$$n_{OCl^-} = \frac{n_{S_2O_3^{-2}}}{2}$$ ← القانون الأساسي

Exp. 9

(Volatile liquid)

* الهدف التجربة : تحديد الكتلة المولية لسائل متطاير. M_w

← من خلال تحويل السائل إلى غاز

ثم عن طريقه نأخذ الغاز المثالي :

$$PV = nRT$$

$$n = \frac{m}{M_w} \Rightarrow PV = \frac{m}{M_w} RT$$

$$\boxed{M_w = \frac{mRT}{PV}}$$

R : gas const. يساوي $0.0821 \frac{atm.L}{mol.K}$

* T : درجة الحرارة (K) ← مساوية لدرجة غليان الماء

V ← بوحدة (L)

P ← بوحدة (atm) ⇐ 1 atm → 760 torr → 760 mm Hg

↓ حاوي لضغط الغرفة

* إذا طلب الكثافة ← density

$$\boxed{d = \frac{m}{V} = \frac{PM_w}{RT}}$$

... يتبع #

Exp. 10

* الهدف من التجربة : حساب Heat capacity (C) لـ colarimiter و ΔH في التفاعل.

* لحساب C :

Heat loss by hot water = Heat gained by cold water + Heat gained by colarimeter

$$m_h \times sp \times \Delta T_h = m_c \times sp \times \Delta T_c + C \times \Delta T_c$$

$$\therefore C = \frac{(m_h \times sp \times \Delta T_h) - (m_c \times sp \times \Delta T_c)}{\Delta T_c}$$

* لحساب حرارة التفاعل ΔH ← حمض مع قاعدة في colarimeter

$$\Delta H_{rxn} = \text{Heat gained by solution} + \text{Heat gained by colarimeter}$$

$$\therefore \Delta H_{rxn} = sp \times m \times \Delta T + C \times \Delta T$$

- تم بحمد الله -

لا تنسوني من صالح دعائكم