

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

دليل الأستاذ هندسة الطرائق

شعبة تقني رياضي

السنة 2 ثانوي

المقدمة

تُعتبر هندسة الطرائق من المبادئ الأساسية والتوجيهات الكبرى الواردة في تقرير إصلاح المنظومة التربوية والإطار المرجعي العام للمناهج. ولبناء مناهج المادة في مرحلة التعليم الثانوي يجب عن:

- تعريف بالمادة وتحديد غاياتها ومجالاتها والأبعاد التي تتكفل بها.
- الاختيار المنهجي المتمثل في المقاربة بالكفاءات وهذه ليست قطيعة مع الماضي بل هو تطور واسع. إن مشروع إعداد المناهج، وفق التوصيات التربوية الجديدة.

I – مقدمة لهندسة الطرائق .

II – الماء :

- مراقبة الجودة .
- طريقة تحلية مياه البحر .
- تحضير محاليل القياسية .
- تحديد TH ، TA ، TAC ، c للماء .
- القساوة الدائمة والمؤقتة .
Dureté permanente et temporaire
- معايير الكلور الباقي في الماء المعدني .
- لفصل مزيج (صلب – سائل)
- لفصل (ماء + زيت) ، (ماء + كحول) .

III – البترول ومشتقاته

- تقطير البترول .
- البترول والغاز الطبيعي .
- الهيدروكربونات مصادرها وطرق تحضيرها .
- مشتقات البترول .
- المطاط ، الأسمدة
- النفايات الصناعية .

VI – أنواع مختلفة من هندسة الطرائق .

- الورق
- الفولاذ
- الإسمنت

الوحدات الكيميائية المستعملة في معالجة المياه

1 p.p.m. une partie par million

جزء من المليون

$$1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/l.}$$

بما أن كثافة الماء تساوي 1 .

$$d_4^{20} = 1 \text{ par convention}$$

باتفاقية

إذا يمكن كتابة :

$$1 \text{ kg} = 1 \text{ L}$$

$$1 \text{ ل} = 1 \text{ كغ}$$

$$1 \text{ mg} = \frac{1 \text{ g}}{1000} = 10^{-3} \text{ g}$$

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ g} = 10^3 \text{ g}$$

$$\frac{1}{10^6} = \frac{10^{-3} \text{ كغ}}{10^3 \text{ ل}} = \frac{10^{-3} \text{ g}}{10^3 \text{ g}} = \frac{1 \text{ مغ}}{1 \text{ ل}}$$

إذا :

والنتيجة هي واحد من المليون .

ويوجد أيضا درجات مختلفة :

$$10 \text{ ppm}_{\text{CaCO}_3} = 1^\circ \text{F} \text{ — الدراجة الفرنسية : } \text{degré Français}$$

$$17,86 \text{ ppm}_{\text{CaCO}_3} = 1^\circ \text{Al} \text{ — الدراجة الألمانية : } \text{degré Allemand}$$

$$14,38 \text{ ppm}_{\text{CaCO}_3} = 1^\circ \text{An} \text{ — الدراجة الإنجليزية : } \text{degré Anglais}$$

$$1^\circ \text{Al} = 1,786^\circ \text{F}$$

$$1^\circ \text{Al} = 1,242^\circ \text{An}$$

$$1^\circ \text{An} = 1,938^\circ \text{F}$$

(ملي مكافئ غرامي / اللتر)
meg/l

$$1 \text{ meg/l} = 5^\circ \text{F}$$

$$1^\circ \text{F} = \frac{1}{5} \text{ meg/l} = 0,2 \text{ meg/l}$$

par convention aussi on a:

$$1 \text{ ppm}_{\text{CaCO}_3} = \frac{1^\circ \text{F}}{10}$$

$$1 \text{ ppm}_{\text{CaCO}_3} = \frac{1}{10} \times \frac{1}{5} \text{ meg/l} = \frac{1}{50} \text{ meg/l}$$

ici on peut faire des exercices de conversion

تمارين من نوع التحويل من وحدة إلى أخرى .

مفاهيم عامة

تعريف :

1

TH : الكسر الهيدرومترى (القساوة الكلية)

dureté totale

titre

hydrolimétrique

وهو يدلنا على الكمية العامة لأملاح Ca^{+2} و Mg^{+2}

ونميز نوعين من ال TH.

الكلّي TH و الكالسيوم TH أو المغنيزيوم TH

$TH_{magnésique}$

$TH_{calcique}$

الكلّي TH = الكالسيوم TH + المغنيزيوم TH

TH الكالسيوم = $[Ca^{+2}]$: هي تركيز الكالسيوم.

TH المغنيزيوم = $[Mg^{+2}]$: هي تركيز المغنيزيوم.

$$. [Mg^{+2}] + [Ca^{+2}] = TH_{الكلّي}$$

2

TA : الكسر القاعدي :

hydroxyde

titre Alcalimétrique

وهو يسمح لنا بتحديد تركيز الهيدروكسيد (OH^-) كليّة و نصف تركيز الكربونات .

carbonates

$$\frac{1}{2} [CO_3^{2-}] + [OH^-] = TA$$

3

TAC : الكسر القاعدي الكامل :

Titre Alcalimétrique Complet

وهو يسمح لنا بتحديد تركيز الهيدروكسيد (OH^-) كليّة والكربونات (CO_3^{2-}) والهيدروجينوكربونات القاعدية

Hydroginecarbonates

و المعادن القاعدية (بيكربونات) .

bicarbonates

$$[HCO_3^-] + [CO_3^{2-}] + [OH^-] = TAC$$

ترتيب القساوة

0 ÷ 3 Meg/l : ماء متوسط العذوبة . eau douce

3 ÷ 6 Meg/l : ماء عذب . Moyennement douce

6 ÷ 9 Meg/l : ماء قاسي . dure

> 10 Meg/l : ماء قاسي جيدا . très dure

– ماء البحر له حوالي 145 gem/e TH .

تأكلية ماء البحر جدّ معتبرة وهي متعلقة بكمية (تركيز) الأوكسجين (O₂) ودرجة حرارته .

✱ ملاحظة :

في مياه البحر يوجد كل عناصر الجدول الدوري حتى Tableau Périodique de Mendelain

عنصر اليورانيوم (U) والذهب (Au) .

Déssalement

التحويلات الأساسية في تطوّر التقنية الكيميائية

1 - الإستعمال الأقصى للآلات المتوفرة :

المردود : γ

نسمي مردودا كمية المادة المضيعة في وحدة زمن .

وقياسه بعدة طرق مثلا : $\frac{\text{كغ}}{\text{سا}}$ kg/h ز $\frac{\text{طن}}{\text{يوم}}$ T/j ز $\frac{\text{m}^3}{\text{سا}}$ m^3/h .

لإمكان مقارنة عمل الآلات هناك أنواع وذات أبعاد مختلفة ولكن تقوم بنفس العمليات تطبق مصطلح شدة العمل (Intensité du travail) .

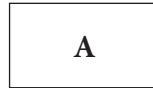
لحساب شدة العمل نجعل قيمة المردود بالنسبة للجسم المحتل من طرف الآلة أو بالنسبة للمساحة التي نشغلها .

شدة العمل تعطى بـ : $\text{كغ} / \text{سا} \cdot \text{م}^3$ من الحجم المحتل من طرف الآلة أو بـ : $\text{طن} / 24 \text{ سا} \cdot \text{م}^2$.

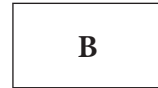
$$\frac{\text{Kg}}{\text{h} \cdot \text{m}^3} \quad \frac{\text{T}}{24 \text{h} \cdot \text{m}^2}$$

مثال :

آلة



آلة



$$S_A = 16 \text{ m}^2$$

$$S_B = 25 \text{ m}^2$$

المساحة

$$\gamma_A = 48 \text{ kg/h}$$

$$\gamma_B = 60 \text{ kg/h}$$

أحسب شدة I_A و I_B (شدة العمل بالنسبة للآلة A و بالنسبة للآلة B) ؟

$$I_A = \frac{\gamma_A}{S_A} = \frac{48}{16} = 3 \text{ kg/h} \cdot \text{m}^2$$

$$\text{avec } S_B = 2 S_A = 2 \times 16 = 32 \text{ m}^2$$

$$I_B = \frac{\gamma_B}{S_B} = \frac{60}{32} = 1,875 \text{ kg/h} \cdot \text{m}^2$$

I_A est meilleur que I_B

On peut placer pour la même surface 2 appareils A . et on aura



$$48 \text{ Kg/h} + 48 \text{ Kg/h}$$

$$60 \text{ Kg/h}$$

$$96 \text{ Kg/h}$$

انخفاض المادة وانخفاض الطاقة

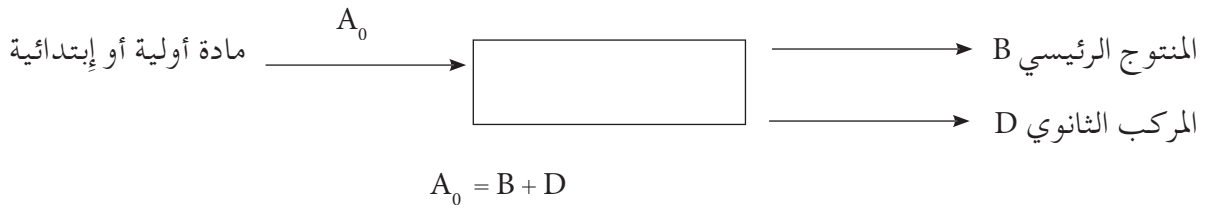
إنخفاض المادة :

إنخفاض المادة هو تطوير القانون حفظ الكتلة .

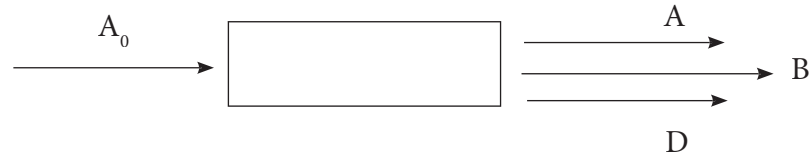
نسبة الإنخفاض المادة لكل أسلوب تكنولوجي ، هذا يعني أن كتلة الأجسام المستهلكة في عملية تكنولوجية ، تساوي كتلة كل الأجسام الناتجة عن هذه العملية .

$$G_E \cong G_S$$

entrée Sortie



في بعض الأحيان :



وهنا A : المادة الأولية الغير متحولة (non Transformé) .

$$A_0 = A + B + D$$

$$A_0 - A = \underbrace{B + D}_{\text{المادة المتحولة}}$$

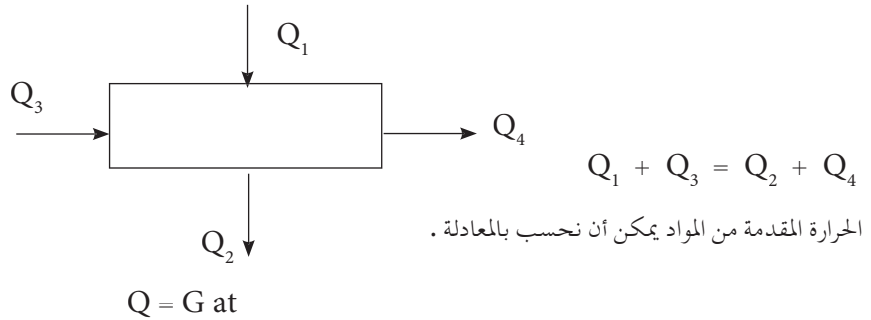
المادة المتحولة

إنخفاض الطاقة :

إن مبدأ إنخفاض الطاقة وضع مناسباً لقانون حفظ الطاقة . بالنسبة للأساليب الكيميائية ، نبحث عادة عن إنخفاض الحرارة .

بما أن الطاقة المستعملة هي الحرارة .

« الحرارة القادمة في دورة إنتاج يجب أن تساوي بالضبط الحرارة المستهلكة في نفس الدورة » .



$$Q_1 + Q_3 = Q_2 + Q_4$$

الحرارة المقدمة من المواد يمكن أن نحسب بالمعادلة .

بحيث : g كتلة المادة .

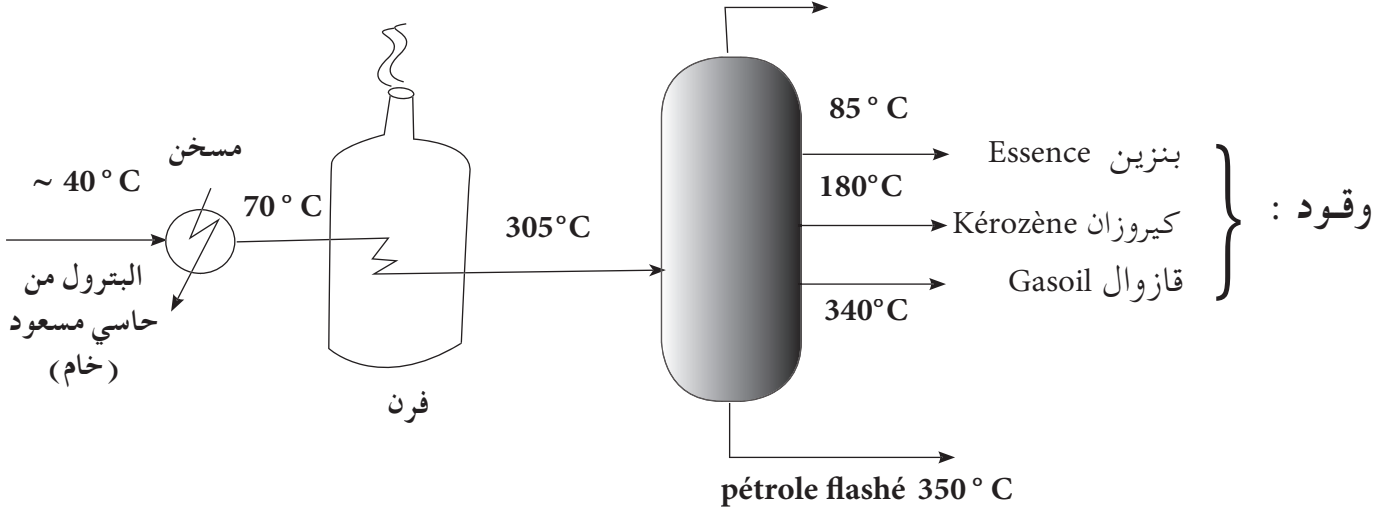
بحيث : t درجة الحرارة المطلقة .

c السعة الحرارية المتوسطة .

وبالنسبة للخسائر نتقبل من 5 % إلى 7 % من Q .

تكرير البترول

رسم توضيحي : الغازات (C_3 ، C_4) بروبان وبوتان



essence :utilisée pour les voitures

إستعماله في السيارات

Kérozène : إستعماله في الطائرات

Gazoil : إستعماله في محركات « ديازل »

Pour les moteurs Diezel

– الحافلات

– الشاحنات و بعض السيارات كذلك .

معاير الكلور الباقي في الماء

أجهزة

- lunette graduée
- Erlen Meyer حوجلة
- Pipette ماصة

الفواتح

Réactifs

- محلول للتحليل
- نيترات الرصاص AgNO_3
- (N/10 ؛ N/05)

كشيف ملون $\text{K}_2 \text{C}_2\text{O}_4$

المنهج التطبيقي : نجد 100 مل من المحلول نضيف 2 إلى 3 قطرات من $\text{K}_2 \text{C}_2\text{O}_4$ (1%) ثم نقيم بالمعاير بواسطة محلول (1%) AgNO_3 حتى يتحول اللون إلى الأحمر (Rouge Brique) .

V : حجم AgNO_3

Normalité : N نظامية AgNO_3

Véech : حجم العينة ، 100 مل (ml) .

P : كتلة العينة ، بالغرامات (g) .

$$\% \text{cl}^- = \frac{V \times N \times 35,5 \times 100}{Véech \cdot P}$$

النسبة المئوية للكلور تعطى حسب العلاقة التالية :