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 الكُبرى 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.

– الإختيار المنهجي المتمثل في المقاربة بالكفاءات وهذه ليست قطيعة مع الماضي بل هو تطور واسع. إن مشروع إعداد المناهج، وفق التوصيات التربوية الجديدة.

I ـ مقدمة لهندسة الطرائق .

II ـ الماء :

- مراقبة الجودة .
- طريقة تحلية مياه البحر .
- تحضير محاليل القياسية .
- تحديد **TH** c **TA** c **TAC** c للماء .
- القساوة الدائمة والمؤقتة .
  Dureté permanente et temporaire
- معاير الكلور الباقي في الماء المعدني .

لفصل مزيج (صلب – سائل)

لفصل (ماء + زيت) ، (ماء + كحول) .

III ـ البترول ومشتقاته

- تقطير البترول .
- البترول والغاز الطبيعي .
- الهيدروكربونات مصادرها وطرق تحضيرها .
- مشتقات البترول .

المطاط ، الأسمدة

- النفايات الصناعية .

VI ـ 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

$$1\ ppm = 1\ mg/l.$$

بما أن كثافة الماء تساوي 1 .

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

بإتفاقية

إذا يمكن كتابة :

$$1\ kg = 1L$$

1 ل = 1 كغ

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

$$1L = 1000g = 10^3\ g$$

إذًا :

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

والناتجة هي واحد من المليون .

ويوجد أيضا درجات مختلفة :

– الدراجة الفرنسية : $1°F = 10\ ppm_{ca\ co3}$

degré Français

– الدراجة الألمانية : $1°Al = 17{,}86\ ppm_{ca\ co3}$

degré Allemand

– الدراجة الأنجليزية : $1°An = 14{,}38\ ppm_{ca\ co3}$

degré Anglais

$$1°Al = 1{,}786°\ F$$

$$1°An = 1{,}938°\ F$$

$$1°Al = 1{,}242°\ An$$

(ملي مكافئ غرامي / اللّتر)

meg/l

$$\boxed{1meg/l = 5°F}$$

$$1°\ F = \frac{1}{5}\ meg/l = 0{,}2\ meg/l$$

par convention aussi on a:

$$1\ ppm_{Ca\ Co3} = \frac{1°F}{10}$$

$$1\ ppm_{Ca\ Co3} = \frac{1}{10} \times \frac{1}{5}\ meg/l = \frac{1}{50}\ meg/l$$

ici on peut faire des exercices de conversion

تمارين من نوع التحويل من وحدة إلى أخرى .

مفاهيم عامة

تعـاريــف :

❶ TH : الكسر الهيدرومتري (القساوة الكلية)
titre hydrolimétrique — dureté totale

وهو يدلنا على الكمية العامة لأملاح Ca^{+2} و Mg^{+2}
ونميز نوعين من ال TH.

TH الكلّي و TH الكالسيوم أو TH المغنزيوم
$TH_{calcique}$ — $TH_{magnésique}$

TH الكلّي = TH الكالسيوم + TH المغنزيوم

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

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

$$TH \text{ الكلّي} = [Ca^{+2}] + [Mg^{+2}] .$$

❷ TA : الكسر القاعدي :
titre Alcalimétrique hydroxyde

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

$$\frac{1}{2}[co_3^{-2}] + [OH^-] = TA$$

❸ TAC : الكسر القاعدي الكامل :
Titre Alcalimétrique Complet

وهو يسمح لنا بتحديد تركيز الهيدروكسيد (OH^-) كليّة والكاربونات (co_3^{-2}) والهيدروجينوكاربونات القاعدية
و المعادن القاعدية (بيكاربونات).
Hydroginecarbonates
bicarbonates

$$[Hco_3^-] + [co_3^{-2}] + [OH^-] = TAC$$

ترتيـــب القســاوة

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 .trés dure

– ماء البحر له حوالي 145 gem/e TH .
تأكلية ماء البحر جدّ معتبرة وهي متعلقة بكمية (تركيز) الأوكسجين (O_2) ودرجة حرارته .

* **ملاحظة** :
في مياه البحر يوجد كل عناصر الجدول الدوري حتى Tableau Périodique de Mendelain.
عنصر اليورانيوم (U) والذهب (Au) .
Déssalement

التحولات 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 $\frac{m^3}{\text{سا}}$ m^3/h .

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

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

شدّة العمل تعطى بـ : كغ / سا . م ^{3} من الحجم المحتل من طرف الآلة أو بـ : طن / 24 سا م ^{2} .

$\frac{T}{24h.\text{م}^2}$ $\frac{Kg}{h.m^3}$

مثال :

آلة	آلة
B	**A**
$S_B = 25_A$	$S_A = 16\,m^2$

المساحة

$\gamma_B = 60$ kg/h $\gamma_A = 48$ kg/h

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

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

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

$$I_B = \frac{\gamma_B}{S_B} = \frac{60}{32} = 1{,}875\ kg/h\,.\,m^2$$ وهكذا نستطيع أن نقول بأن I_A أحسن من I_B

I_A est meilleur que I_B

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

A	A

48 Kg/h + 48 Kg/h

96 Kg/h

B

60 Kg/h

انخفـــاض المـــادة وانخفـــاض الطاقـــة

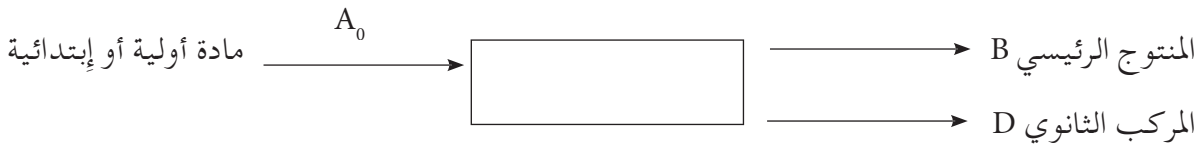
إنخفاض المادة :

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 .

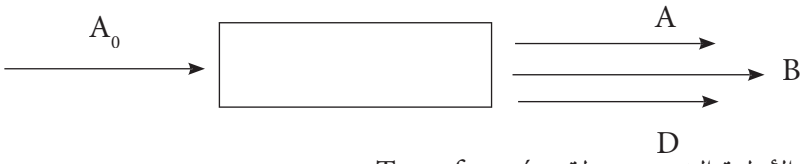
$$G_E \cong G_S$$

entrée Sortie



$$A_0 = B + D$$

في بعض الأحيان :



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

$$A_0 = A + B + D$$

$$A_0 - A = \underbrace{B + D}$$

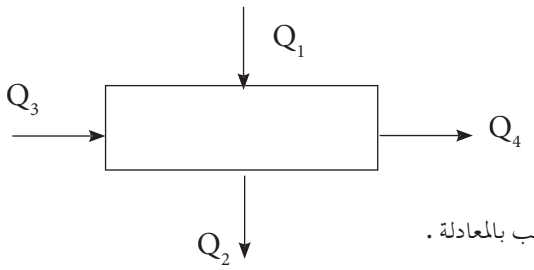
المادة المتحولة

إنخفاض الطاقة :

إن مبدأ إنخفاض الطاقة وضع مناسبا 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 .

$$Q = G\,at$$

بحيث : g كتلة المادة .

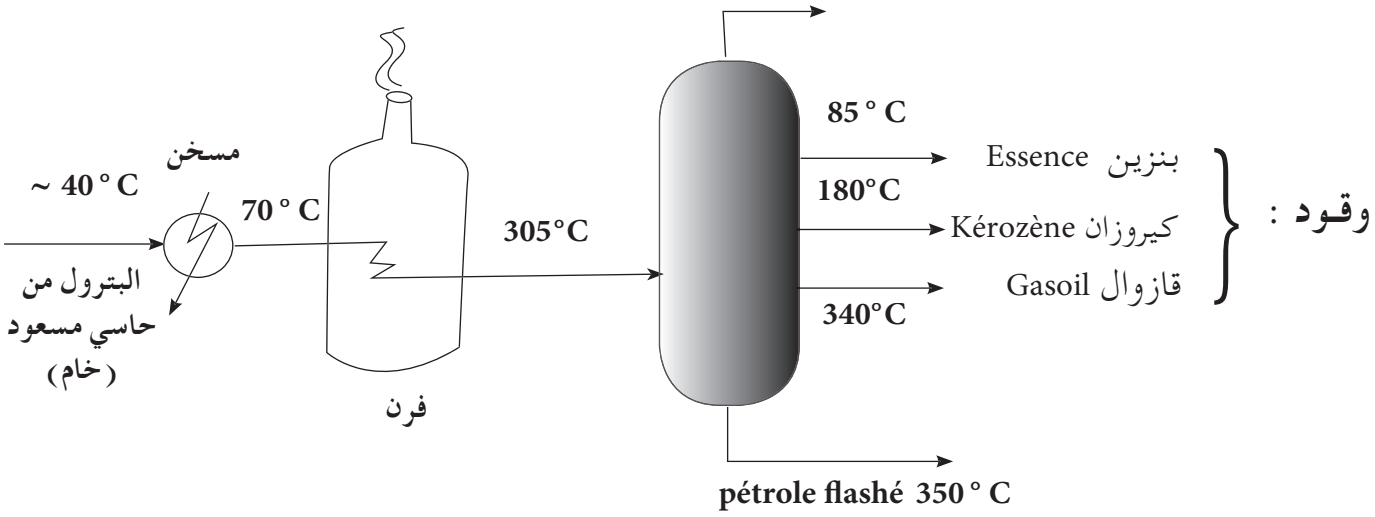
بحيث : t درجة الحرارة المطلقة .

c السعة الحرارية المتوسطة .

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

تكرير البترول

رسم توضيحي : الغازات (C_4 ، C_3) بروبان وبوتان



essence :utilisée pour les voitures

إستعماله في السّيارات

إستعماله في الطّائرات : Kérozène

إستعماله في محركات « ديازل » : Gazoil

Pour les moteurs Diezel

– الحافلات

– الشاحنات و بعض السيارات كذلك.

معايـر الكلـور الباقـي في المـاء

الفواتـــح

Réactifs

– محلول للتحليل

– نيترات الرّصاص $Ag\ No_3$

($N/05$ ؛ $N/10$)

كشيف ملوّن $K_2\ C_R\ O_4$

أجهـــزة

– lunette graduée

– Erlen Meyer حوجلة

– Pipette ماصة

المنهج التطبيقي : نجد 100 مل من المحلول نضيف 2 إلى 3 قطرات من $K_2\ C_R\ O_4$ (1%) ثم نقيم بالمعاير بواسطة محلول (1%) $Ag\ No_3$ حتى يتحول اللّون إلى الأحمر .... (Rouge Brique) .

V : حجم $Ag\ No_3$

N : Normalité نظامية $Ag\ No_3$

Véech : حجم العيّنة ، 100 مل (ml) .

P : كتلة العيّنة ، بالغرامات (g) .

النسبة المئوية للكلور تعطى حسب العلاقة التالية : $\% \ cl^- = \dfrac{V \times N \times 35{,}5 \times 100}{Véech \ . \ P}$