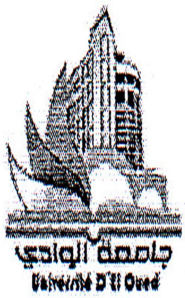
جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي

كليـــة التـــكنولـــوجـــيا

قســم هندسة الطرائق و البيتروكيمياء



السنة الدراسية: 2020/2019

المقياس: البيتروكيمياء وتكرير TP

التخصص: الثالثة البيتروكيمياء وتكرير

من اعداد الاستاذ: مصباحي محمد عادل

جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي
كليـــة التـــكنولـــوجـــيا
قســم هندسة الطرائق و البيتروكيمياء

السنة الدراسية: 2020/2019
المقياس: البيتروكيمياء وتكرير TP
التخصص: الثالثة البيتروكيمياء وتكرير

العمل التطبيقي رقم 1 : تعيين درجة الانيلين للكروسين

مقدمة : بسبب اختلاف مكونات البترول ومشتقاته في التركيب الكيمياوي ولكونه مزيجا من مركبات مختلفة فتتغير تبعا لذلك خواصه الفيزيائية لذلك تخضع لفحوصات تقييمية مهمة جدا للتعامل اثناء عمليات التصفية او النقل او الخزن او في استعمالها , ومن بين المعايير نقطة الانيلين .

المبدأ : اوطأ درجة حرارة يمتزج عندها حجمان متساويان من المشتق النفطي و الانيلين و يستخدم هذا الفحص لمعرفة المحتوى الاروماتي في المشتق النفطي كالكيروسين و الزيوت و يستفاد من هذه الخاصية الهامة في حساب حرارة الاحتراق للوقود . تزداد درجة الانيلين بانخفاض المحتوى الاروماتي للمشتق النفطي و زيادة المحتوى البرافيني .

المواد والاجهزة المستعملة :

- العينة : المشتق النفطي كالكيروسين.
- الأنيلين هو مركب عضوي له صيغة C_6H_7N. وهو من أبسط وأهم الأمينات العطرية، ويستخدم كمركب أولي للمواد الكيميائية الأكثر تعقيدًا. ويستخدم بشكل أساسي في تصنيع عديد إيثان اليوريا.وكما هو الحال في معظم الأمينات الطيارة، فإن الأنيلين يمتلك نوعا ما رائحة غير سارة تشبه رائحة السمك الفاسد وطعم عطري محروق، وهو سم لاذع بشكل كبير. وهو يشتعل بسهولة، ويحترق بلهب ذي دخان.
- كبريتات الكالسيوم اللامائية . كبريتات الصوديوم اللامائية. نظامي الهبتان النقي جداً
- مقياس الدرجة الحرارة . بيشر . حمام مائي .ماصة ذات حجم 10 ملل

خطوات العمل :

تحضير الأنيلين : نجفّف كمية من الأنيلين النقي و ذلك بمزجه مع حبات من ماءات البوتاسيوم لفترة زمنية ثم نفصل حبات الماءات بواسطة الإبانة ، و بعد ذلك نقطر الأنيلين بحيث نهمل (10% الأولى و الأخيرة)من القطارة.

و عندما نختبر نقطة الأنيلين للقطارة الناتجة مع نظامي الهبتان فيجب تكون أن (69.3 ± 0.2 °C) و ذلك بأخذ متوسط قراءتين في تجربتين مفصلتين.

تحضير العينة المراد إجراء التجربة لها : نجفف العينة و ذلك برجها بشدة لمدة(3-5 min) مع عامل تجفيف مناسب مثل كبريتات الكالسيوم اللامائية أو كبريتات الصوديوم اللامائية.

ثم نسخن العينة اللزجة إلى درجة حرارة بحيث لا تفقد المواد الطيارة و إذا حوت العينة مواد معلقّة نرشّحها عبر ورق ترشيح ، و إذا وُجد ماء في العينة نفصله بطريقة القوة النابذة.

نضع 10 ملل من العينة في بيشر الزجاجي ثم نضيف اليها 10 ملل من الأنيلين.

ثم نتأكد من وضع مقياس الحرارة في بيشر ، بحيث يكون مغطوسٌ في خليط.

نرفع درجة الحرارة بمعدل 2 °C/min و نستمر بذلك حتى ملاحظة نقطة الأنيلين و تجاوزها ، و نستدل على ذلك من خلال ملاحظة اختفاء العتامة وتحول لون السائل إلى الشفافية .

نوقف. نبدأ بالتبريد بمعدل (0.5 – 1 °C/min) .نسجل نقطة الأنيلين و ذلك عندما نلاحظ اختفاء الشفافية و ظهور طور واحد عاتم . نكرّر عملية نقطة الأنيلين بتسخين الخليط ثانية و من ثم تبريده و تسجيل نقطة الأنيلين وفي أخيراً نأخذ متوسط القراءات

المطلوب :

1. حدد درجة نقطة المتوسطة للانيلين لعينة الكيروسين .
2. ماهي المعلومات التي تقدمها نقطة الانيلين .
3. ماهي العلاقة التي تربط نقطة الانيلين بالمِؤشر الاوكتاني للبنزين .
4. ماهي العلاقة التي تربط نقطة الانيلين بالعدد الديزال

TP رقم: (2)

الطريقة القياسية لتقطير البنزين العادي تحت الضغط الجوي حسب مواصفات ASTM 86 الطريقة القياسية

مقدمة :

يحدد التقطير القياسي التركيب التفاضلي للمنتج البترولي وتدون النتائج عادة في منخفض الغليان , ويتم تعيين درجة الغليان الابتدائية (IBP)(initial boiling point) ودرجة الغليان النهائية (FBP)(final boiling point) ونسب مئوية من المنتوج مثل درجة غليان 10%أو درجة غليان 20% إلى آخره .

تعاريف :

التقطير : (Distillation) هو عملية فصل المنتجات النفطية ومعرفة درجة الغليان الابتدائية والنهائية بالإضافة إلى معرفة مدى نقاوة المنتج وخلوه من الشوائب.

درجة الغليان الابتدائية :(IBP)(initial boiling point) هي الدرجة المسجلة بالمحرار عند سقوط أول قطرة من البخار المتكثف من نهاية أنبوب التكثيف.

درجة الغليان النهائية (FBP)(final initial point) وهي أعلى درجة حرارة يصل إليها المحرار يستقر بها بالقراءة ثم يبدأ بالانخفاض.

درجة الجفاف : (Dry point) هي القراءة التي يدل عليها المحرار في لحظة تبخر اخر قطرة من السائل متبقية في قاع دورق التقطير وتهمل أي قطرة قد تكون عالقة على جدار الدورق او المحرار عند اخذ القراءة لان هذه الدرجة خاصة بتبخر اخر قطرة في قاع دورق التقطير فقط.

ملاحظة :

- ترتفع درجة الغليان مع زيادة الوزن الجزيئي.
- درجة الغليان للهيدروكربون ذو السلسلة المتشبعة اوطأ منها للسلسلة المستقيمة لنفس الوزن الجزيئي.
- يزداد الوزن بازدياد الوزن الجزيئي.

الهدف من التجربة :

معرفة درجة الغليان الابتدائية (IBP)(Initial boiling point) ودرجة الغليان النهائية (FBP)(final boiling point . (و معرفة مدى نقاوة المادة و معرفة هوية المادة عن طريق معرفة درجة غليانها . و رسم منحنيات التقطير الحقيقية (True boiling point curve) من النسب المئوية الحجمية وما يقابلها من درجات الغليان الحقيقية .

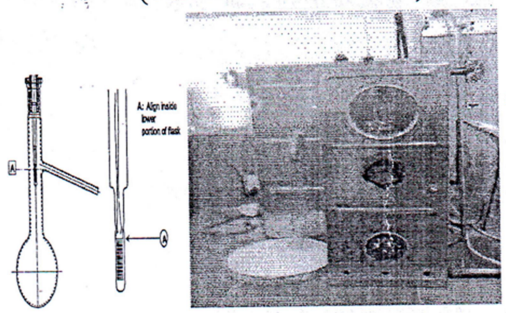
الأدوات و الأجهزة :

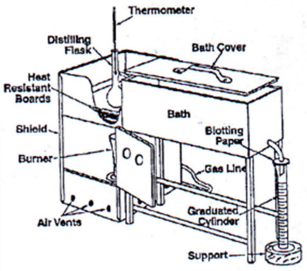
- دورق تقطير مصنوع من الزجاج المقاوم للحرارة ذو حجم 125 مل .
- أنبوبة مدرجة سعة (100مل).
- انبوب تكثيف . حمام تبريد .
- مصدر حراري كهربائي.
- محرار . (thermometer)
- حامل مع ماسك حديدي

طريقة العمل

- يملأ حمام التكثيف بماء بارد مع ثلج بحيث تكون درجة الحرارة 0- 60 م° أو حسب المحوعة التي ينتمي اليها المنتج .

- تملا 100 مل من النموذج بواسطة أنبوبة مدرجة وتحول محتويات أنبوبة مدرجة الى دورق التقطير مع تجنب انسكاب النموذج خلال انبوب البخار .
- يثبت المحرار (Thermometer) بواسطة سدادة محكمة وتكون مصنوعة إما من مطاط السيلكون أو من الفلين بحيث لا تسمح بتسرب الأبخرة من هذه الفتحات . ويثبت دورق التقطير بحيث يوضع انبوب البخار لمسافة 25-50 ملم داخل انبوب المكثف بحيث يكون قاع دورق التقطير في وسط المصدر الحراري .
- توضع أنبوبة مدرجة تحت النهاية السفلى لأنبوب التكثيف على أن يلامس سطحها الداخلي نهاية أنبوب المكثف .
- يسخن الدورق ومحتوياته بحيث لا يتجاوز الوقت بين بدء التسخين ونقطة الغليان الابتدائية من (5-10 min) أو سقوط القطرة الاولى من السائل المتكثف منذ بدء التسخين .
- اذا كانت درجة الغليان الابتدائية اقل من (100) م° بعد ملاحظة سقوط القطرة الاولى مباشرة يستمر التسخين وتنظم درجة الحرارة بحيث يجري التقطير بمعدل (4-5 ml)في الدقيقة. أما بالنسبة لدرجة الغليان أكثر من (100) م° يكون معدل التقطير من (5-10 ml) في الدقيقة ثم تسجل درجة الحرارة لكل 10 ملل تتجمع بالأنبوبة مدرجة .
- تسجل درجة الغليان النهائية : وهي أعلى درجة حرارة يصل اليها المحرار يستقر بالقراءة ثم يبدأ بالانخفاض
- يستمر التقطير حتى الجفاف بالنسبة للنماذج المراد الفحص لها بدرجة التقطير الى درجة الجفاف (Dry point) حيث يقرأ المحرار هذه الدرجة وتسجل عند تبخر اخر قطرة في الدورق .
- يقاس حجم السائل المتقطر في أنبوبة مدرجة ويسجل على انه السائل المتقطر (volume of condensate) والسائل المتبقي في دورق التقطير يترك ليبرد ويقاس ليسجل على انه حجم السائل المتبقي (the volume of residue) .
- يطرح مجموع حجم السائل المتقطر و حجم السائل المتبقي من حجم العينة السائل الكلي 100ملل للحصول على حجم السائل المفقود اثناء التقطير . (volume of the losser)



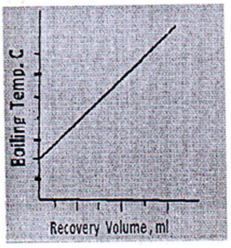


المطلوب :

1. **اكتب النتائج التي تحصلت عليها بالجدول التالي :**

Boiling point درجـــة الغليان	Distillation rate نسـبة التـقطير

2. **اجد حجم السائل المفقود بالتجربة**



3. **ارسم منحنى التقطير**
4. **ماذا مثل منحنى القطير**
5. **كيف نستفيد منه؟ و لأي غرض ؟**

من اعداد الاستاذ: مصباحي محمد عادل

TP 3

تعيين الكثافة والوزن النوعي لوقود الديزل حسب الطريقة القياسية : ASTM D 1298 D287

الغرض من التجربة

- ايجاد الكثافة والوزن النوعي بطرق مختلفة حيث تدخل الكثافة في حساب وزن شحنة النفط الخام (حجم النفطxكثافته .
- ايجاد ومعرفة الكثافة القياسية (API) والتي من خلالها يمكن تحديد سعر النفط . معرفة العلاقة بين الكثافة ودرجة الحرارة.

١- الكثافة (DENSITY):

تعرف الكثافة بانها كتلة وحدة الحجوم ويعبر عنها رياضيا بالقانون الاتي:

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$$

اما وحدات قياس الكثافة في النظام المتري فهي غم / سم^{٣}

٢- الوزن النوعي او الكثافة النسبية (SPESIFIC GRAVITY):

يعرف الوزن النوعي بانه النسبة بين كتلة (الوزن في الفراغ) حجم معين من المادة السائلة البترولية الى كتلة نفس الحجم من الماء المقطر عند نفس درجة الحرارة. بعبارة اخرى:

$$\text{الوزن النوعي} = \frac{\text{كثافة المادة عند درجة حرارة معينة}}{\text{كثافة الماء النقي عند نفس درجة الحرارة}}$$

والوزن النوعي عدد نسبي خالٍ من الوحدات.

تعتبر كثافة النفط او وزنه النوعي من خصائصه الاساسية، وتعتمد على احتواء البترول على القطفات المنخفضة الغليان والتي تتسم بكثافة منخفضة وعلى احتوائه على الراتنجات ذات الكثافة المرتفعة وكذلك على نوع الهيدروكاربونات السائدة الداخلة في تركيبه. فمن المعروف ان كثافة الهيدروكاربونات البارافينية اقل من كثافة الهيدروكاربونات الاروماتية (العطرية). ومن هذا يتضح ان مقدار كثافة البترول يبين تركيبه بشكل تقريبي مبدئي.

ملاحظة:

أ – ان كثافة السائل تتأثر بدرجة الحرارة فقط في حين تتأثر كثافة الغازات بدرجة الحرارة والضغط.

ب-الدرجة الحرارية القياسية المستعملة لإيجاد الكثافة والوزن النوعي في مجال الصناعة النفطية هي 60 فهرنهايت (15.6 درجة مئوية) والكثافة والوزن النوعي خاصيتان مهمتان ولكن في مجال الصناعة النفطية فالمصطلح الاهم هو درجة معهد البترول الامريكي API DEGREE.

٣- درجة معهد البترول الامريكي (API): (AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE)

هو نظام حقيقي يعبر بدرجات API عن الوزن النوعي للمنتجات النفطية السائلة وتستخدم لذلك المعادلة الاتية:

$$\text{API DEGREE} = \frac{141.5}{(S.Gr)60\,F^{\circ}} - 131.5$$

هذا الاصطلاح البسيط وجد لتوضيح الفروق البسيطة في كثافة النفوط الخام والمنتجات النفطية لأنها دائما وغالبا ما تكون اقل من واحد وباستعمال المعادلة اعلاه سترتفع بما لا يقل عن عشر درجات.

- توجد عدة طرق مختبرية لقياس الكثافة والوزن النوعي منها.

من اعداد الاستاذ: مصباحي محمد عادل

أ- باستعمال المكثاف الزجاجي (الهيدروميتر)

ASTM : D-1298 / 67
IP : 160/68

وتعتمد الطريقة على قانون ارخميدس والمكثاف هو ابسط الاجهزة المستعملة لتعيين الكثافة.

تتبع هذه الطريقة لتعيين الكثافة في المختبر باستعمال المكثاف الزجاجي (HYDROMETER) للنفط الخام والمنتجات النفطية او مزيج من المنتجات النفطية والمنتجات غير النفطية المتداولة بشكل سائل في الحالات الاعتيادية والتي لها ضغط بخاري يبلغ حوالي (26 psi) وتقاس القيم على المكثاف بدرجة حرارة التجربة وتعدل قراءة المكثاف الى 15.6 م° وذلك باستعمال الجداول القياسية الدولية. وبواسطة هذه الجداول نفسها يمكن تحويل القيم المعينة الى القيم المكافئة لها من الكثافة النسبية (الوزن النوعي) او درجات معهد البترول الامريكي (API).

ان طريقة المكثاف ملائمة جدا لتحديد كثافة السوائل الشفافة القابلة للحركة. ويمكن استعمال طريقة المكثاف للزيوت اللزجة وذلك بفسح الوقت للوصول الى حالة التعادل. و يمكن استعمالها ايضا للزيوت المعتمة باستخدام تصحيح مناسب للسطح الهلالي.

و يتم قياس الكثافة او الوزن النوعي في المنتوج البترولي مباشرة في 15 درجة مئوية و يقرا الوزن النوعي عند تطابق السطح السائل مع تدرج المقياس. و يستعمل لهذا الغرض مجموعة من المكاثيف ذات التدريج المختلف.

مبادئ الطريقة :

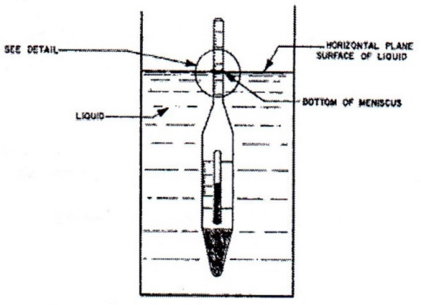
يهيأ النموذج بدرجة حرارة معينة ثم يحول الى اسطوانة بدرجة حرارة مساوية لدرجة حرارة النموذج ثم يدلى المكثاف الملائم للنموذج و يترك ليستقر و بعد تعادل درجة الحرارة يقرا تدرج المكثاف و تدون درجة حرارة النموذج . و اذا استدعت الضرورة توضع الاسطوانة و محتوياتها في حمام درجة حرارته ثابتة لتلافي التغيرات الكبيرة في درجات الحرارة اثناء الفحص.

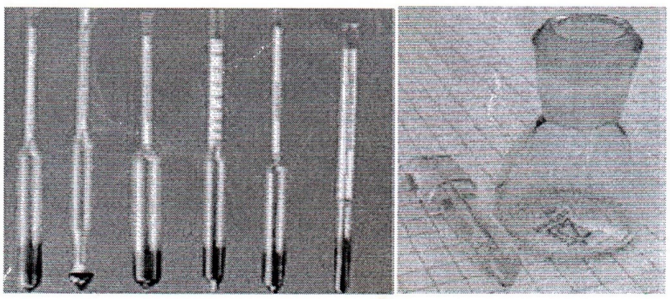
ب- طريقة البكنوميتر (PYCNOMETER) :

ASTM : D-1217/941

و تستعمل هذه الطريقة لتعيين الكثافة و الكثافة النسبية للنفط الخام وللمنتجات النفطية الصلبة والسائلة وقد تستعمل لتعيين الكثافة والكثافة النسبية لمنتجات الفحم و القير و بضمنه قير الطرق و القطران و القير الطبيعي او الخليط من هذه الانواع من المنتجات النفطية الاخرى و لا تصلح هذه الطريقة لتعيين الكثافة و الكثافة النسبية للسوائل سريعة التبخر حيث تستخدم طريقة اخرى و هي باستخدام قنينة كثافة LIPKIN.

و تعطي هذه الطريقة دقة كبيرة جدا في تعيين الكثافة و تعتمد على مقارنة وزن حجم معين من المنتوج البترولي في الانبوب الشعري مع وزن لنفس الحجم من الماء النقي و في نفس درجة الحرارة.





2/2