صناعات لا عضوية 1 — الفصل الأول 2025 — قسم د. سامر بابا حاج

السؤال الأول:

- **حدد في المواد الفعالة سطحياً التالية كل من الرأس والذيل وتصنيف المادة الفعالة، واشرح بإيجاز اصطناع المركب 1 فقط.**

الذيل	الرأس	التصنيف	
$-C_{17}H_{35}$ 0,5	$Me-\overset{\oplus}{N}(Me)_2-$ 0,5	كاتيونية 0,5	$[Me-\overset{\oplus}{N}(Me)_2-C_{17}H_{35}]\,Cl^-$
$-C_{18}H_{37}$ 0,5	$-OSO_3^{\ominus}$ 0,5	أنيونية 0,5	$C_{18}H_{37}OSO_3Na$

اصطناع المركب 1:

$$C_{12}H_{25}-N(Me)_2 + MeCl \xrightarrow[exc.]{} [C_{12}H_{25}-N^{+}(Me)_2-Me]\,Cl^-$$ 1

1 يتم التفاعل عند درجة حرارة 50-100 °س، ولتقصير زمن التفاعل، الذي يحتاج عادة إلى عدّة ساعات، يتم التفاعل تحت الضغط وباستخدام فائض من كلوريد الميتيل.

- **اشرح التوازن الهيدروفيلي-الليبوفيلي HLB للمواد الفعالة سطحياً وبيّن الارتباط بينه وبين خواص المواد الفعالة سطحياً وتطبيقاتها.**

2 يعبر التوازن الهيدروفيلي-الليبوفيلي HLB عن التوازن بين قوة القسم القطبي وقوة القسم اللاقطبي في المواد الفعالة سطحياً، ويمثّل مدى ألفتها لكل من الماء والأطوار الزيتية. ويعبّر عنه برقم ينحصر بين الصفر والعشرين. كلما ازداد الـ HLB ازدادت الفة المادة الفعالة سطحياً للأوساط المائية، وكان تطبيقها في الأوساط التي يغلب عليها الماء (كالاستحلاب زيت في ماء)، والعكس بالعكس. **يمكن شرح الفكرة أو الاستعانة بأمثلة مناسبة للتأكيد على فهمها.**

- **لعسرة المياه تأثير بالغ على عمل المواد الفعالة سطحياً في منظف الغسيل. اشرح مبدأ كل من الآليات الثلاث التي تقوم على أساسها مواد البناء بتخفيض عسرة المياه. اذكر أهم مركب أو مادة كيميائية تستخدم عادة في خلطات المنظفات والتي يعتمد عملها على هذه الآلية (لكل من الآليات الثلاث)، واذكر مساوئ استخدام هذه المادة في خلطة المنظف، وناقش كيف يمكن التخفيف من مساوئها.**

السؤال يحتمل بعض المناقشة وسيتم منح درجات للمناقشة السليمة!

3 1) **عوامل الترسيب**، بترسيب شوارد الكالسيوم والمغنسيوم على شكل أملاح غير منحلة، من أهم المركبات كربونات أو سيليكات الصوديوم. مساوئها تشكل رواسب وخاصة عندما يكون الراسب ذو بلورات كبيرة والتي تؤذي النسيج نتيجة الفعل الميكانيكي خلال عملية الغسيل. يمكن التخفيف من الأثر السلبي بإضافة مواد مثل متعددات كربوكسيلات الصوديوم والتي تقوم بتأخير تشكل الرواسب أو بترسيبها على شكل غير بلوري (تأثير العتبة).

3 2) **عوامل تعقيد** والتي تقوم بتشكيل معقدات ثابتة ومنحلة مع شوارد الكالسيوم والمغنزيوم، أهم المركبات ثلاثي فوسفات الصوديوم TPP ولكن له مشاكل بيئية كما من الضروري إضافته بكميات تفوق النسب الاستكيوميترية لمنع تشكل معقد غير منحل مع الكالسيوم بنسبة 2:1. عند حظر استعمال TPP يمكن اللجوء لاستخدام مواد تعقيد أخرى مثل متعددات الكربوكسيلات أو اللجوء لاستخدام الزيوليتات لتخفيض عسرة المياه.

CamScanner

3) **المبادلات الشاردية** وهي مركبات قادرة على التبادل مع شوارد الطور المتحرك فتسحب شوارد الكالسيوم والمغنزيوم وتستبدلها بشوارد الصوديوم. من أهم المبادلات المستخدمة في خلطات المنظفات الزيوليت A. مساوئه أنه غير منحل في الماء وأن التبادل الشاردي يحدث بين أطوار غير متجانسة ما يصعّب التبادل، يمكن حل المشكلة باستخدام نسبة بسيطة من مادة ممخلبة والتي تقوم بحل شوارد الكالسيوم من النسيج والأوساخ والرواسب المتشكلة ونقلها إلى الزيوليتات ليتم التبادل الشاردي معها (الفعل التآزري).

3

- **اذكر بعض ميزات ثنائي أكسيد الكلور كمادة قاصرة. إن تشكل الكلور كمنتج جانبي عند تحضير ثنائي أكسيد الكلور يحد من استخدامه في تطبيقات محددة، اشرح مستعيناً بالمعادلات طريقتين لتحضير ثنائي أكسيد الكلور والتي يكون فيها تركيز الكلور كناتج جانبي منخفضاً.**

من ميزات ClO_2 أنه (1) لا يشكل مركبات ضم كلورية ضارة بالبيئة كنواتج جانبية كما في حال استخدام الكلور العنصري كمادة قاصرةٍ، (2) ولا يؤدي لتخريب أنسجة السيليلوز عند استخدامه في قصر عجينة الورق ما يحافظ على جودة المنتج النهائي، (3) بالإضافة لكونه مادة قاصرة قوية وبالتالي فإنه يؤدي فعله القاصر خلال فترة تفاعل قصيرة نسبياً بالمقارنة مع مواد قاصرة أخرى (15-60 دقيقة). (4) بالإضافة لكونه مادة مؤكسدة فهو فعّال جداً كمادة معقّمة ما يجعله مناسباً للاستخدام في تنقية المياه فقدرته مرتفعة جداً على تنقية المياه وإزالة الطعم والرائحة من المياه المعالجة. **(يطلب ذكر ميزتين على الأقل، لكل ميزة درجة)**

2

طرائق تحضير ClO_2 والتي يكون فيها تركيز Cl_2 كناتج جانبي منخفضاً هي: طريقة إرجاع كلورات الصوديوم بالميتانول أو بالماء الأكسجيني، أو بتحفيز أكسدة كلوريت الصوديوم باستخدام حمض كلور الماء. **مطلوب شرح اثنين منها فقط!**

الارجاع بالميتانول: تعتمد هذه الطريقة على إرجاع كلورات الصوديوم بالميتانول في وسط حمضي من حمض الكبريت

$$NaClO_3 + MeOH + H_2SO_4 \longrightarrow ClO_2 + Na_3H(SO_4)_2 + CO_2 + HCOOH + H_2O$$

تعد هذه الطريقة أكثر الطرق المستخدمة عالمياً لتصنيع ClO_2 من الكلورات لأنها مجدية اقتصادياً ولأن محتوى الكلورين، الذي قد يتشكل كمنتج جانبي، منخفض. ClO_2 المصنّع بهذه الطريقة يستعمل بشكل أساسي في قصر عجينة الورق وتواجد كمية من حمض الفورميك كمنتج جانبي لا يؤثر على عملية القصر.

2,5

الإرجاع بالماء الأكسجيني:

تعتمد هذه الطريقة على إرجاع كلورات الصوديوم بالماء الأكسجيني في وسط حمضي من حمض الكبريت، ينتج الأكسجين كناتج جانبي والذي يتم اطلاقه في الهواء.

$$NaClO_3 + H_2O_2 + H_2SO_4 \longrightarrow ClO_2 + Na_2SO_4 + O_2 + H_2O$$

2,5

يعتبر ClO_2 الناتج عن هذه العملية نقياً وذو محتوى منخفض جداً من الكلورين Cl_2. تحضير ClO_2 بهذه الطريقة مكلف أكثر من طريقة الارجاع بالميتانول ولكن هذه الطريقة تحتاج لمعدات أصغر وبالتالي فإنها تستخدم عند الحاجة لتحضير كميات متوسطة من ثنائي أكسيد الكلور.

تحضير ClO_2 بأكسدة كلوريت الصوديوم:

تعتمد هذه الطريقة على تحفيز أكسدة كلوريت الصوديوم باستخدام حمض كلور الماء

$$5\,NaClO_2 + 4\,HCl \rightarrow 4\,ClO_2 + 5\,NaCl + H_2O$$

2,5

تكلفة هذه العملية أكبر بحوالي 25% من باقي العمليات لذلك فإنها تستخدم عادة عند الحاجة لكميات قليلة من ClO_2. إلا أن ميزة هذه الطريقة هو أن المنتج النهائي يكون خالياً تماماً من الكلور. لذلك فهذه الطريقة مفضلة أيضاً لتحضير ClO_2 اللازم للاستخدام في وحدات معالجة المياه.

CamScanner

الصناعات الاعضوية -١-

لطلاب السنة الثالثة ل.م.د الفصل الأول ع.ع-ع.ص-٢٠٢٥

على ما يلي : (١٥ درجات)

١- يلعب الأكسيديه دور المواد المساعدة على الإنصهار وانخفاض بذلك من سرعة التفاعلات الكيميائية الجارية في الفرن وضمن درجة حرارته

٢- تزداد مقاومة الإسمنت إذ ترتفع مقاومته من 32,5 نيوتن/مم² إلى 42,5 نيوتن/مم²

٣- يلعب شوارد الحديد الثلاثي دوراً سيئاً في صناعة الزجاج إذ تظهر نقاط سوداء على زجاج الزجاج

٤- فهي تمتص سائل الزجاج فيما بعد، للتجمل لطبقة الزجاج جدرانه في أعماقه بنية الهيكل الأساسي مما يضفي عليه قوة ومتانة

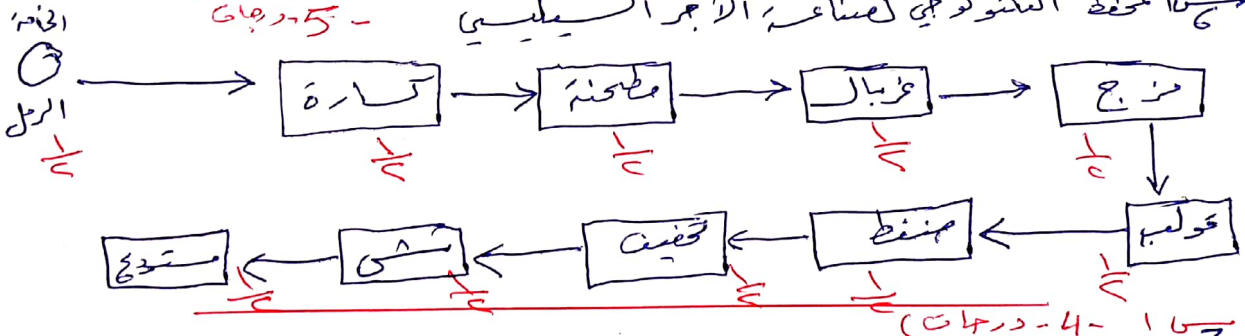
٥- لنا خبير التصلب الإسمنت، حيث التصلب يتوقف على كمية كبريتات الكالسيوم المضافة

س5 4 درجات :

١- برغم نسبة Fe_2O_3 الذي يتفاعل مع $3CaO\ Al_2O_3$ مشكلا C_4AF، وبالتالي تنخفض نسبة C_3A

٢- بتخفيض نسبة $\frac{CaO}{SiO_2}$ أي زيادة SiO_2 أو نقصان CaO تزداد نسبة C_2S

س6 المخطط التكنولوجي لصناعة الآجر السيليسي - 5 درجات



س7 : 4 درجات

١- صيغة الراسب $BaSO_4$

$$\frac{BaSO_4}{233,36} \longrightarrow BaO + \frac{SO_3}{80}$$

$$0.175 \quad x$$

$$\frac{0.175 \times 80}{233,36} = 0,05999 = 0.06$$

$$\frac{0,06}{100} = 0,999\ \%$$

الفصل الأول
2025-2024

سلم تقدير الصفحات الأجوبة (1)

سنة ثالثة ثانوي

2 سيليكات الصوديوم $R_2O \cdot nSiO_2$ $n: 1-4$ $R: Na, K$

6 لصقل الورق - لصقل الإسمنت - في المنظفات - في الدهانات

يخلط بالماء ثم يسخن بخار الماء المحمول بحرارة 350°C

5 نتخلص من الشوائب في فرن الصهر:

1- رفع حرارة المصهور إلى 1400 - 1500°C ثم خفض الضغط

2- إرسال هواء وبخار ماء إلى المصهور تتشكل فقاعات كبيرة تنظف المصهور

3- إضافة مركبات CeO_2 ، Sb_2O_5، As_2O_3 مركبات البلاتين

4 - لأنه يتصاعد وفق مستويات ضغطية تحصر جزيئات الماء

13 ب - $CaSO_4$ لأنه يتعرض للجفاف والحرارة

د - يزيل أكسيد الحديد دون حله ويزيل الغبار والرماد

ك - لزيادة نقل التيار الكهربائي

ه - بسبب وجوده بكمية صغيرة

2 - وجوده مع عناصر تشابه خواصه في الخواص

ح - وجوده مع مواد صعبة الإرجاع وعرضة للأكسدة

و -

$$mNH_3 + Ni + CO_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightleftharpoons Ni(NH_3)_mCO_3$$

3 $m: 2-6$ عقد شاردي محلل

1 ي - تنظم احتراق الوقود في المحركات