



Faculté des Mathématiques  
et  
des Sciences de la Matière

Département Chimie

**ZENKHRI Louiza**

**Docteur de l'Université Kasdi Merbah-Ouargla**

Nanomateriaux et  
materiaux  
spécifique

**Recueil d'examen**

**Pour Master 2 – Chimie Analytique**

Nom :

2020/2021

**Exercice 01 : (5 Pts)**

Cité quatre méthode d'élaboration de nanomatériaux par procédé de chimie douce

أذكر أربع طرق يمكن بواسطتها تحضير مواد نانومترية باستخدام الكيمياء اللينة

- 1- .....
- 2- .....
- 3- .....
- 4- .....

Quel est la méthode qui opère à des températures basses ↔ أي من هذه الطرق تُجرى عند درجات حرارة منخفضة

Quel est la méthode qui opère à des températures élevé ↔ أي من هذه الطرق تُجرى عند درجات حرارة مرتفعة

**Exercice 02 : (5 Pts)**

Donnez la définition des thermes suivant : ← → عرف العبارات التالية

Le Dépôt Chimique en phase Vapeur (MOCVD) : .....

ORMOCERS : .....

ORMOSILS : .....

Nickelage chimique : .....

Nickelage électrolytique : .....

systeme colloïdal : .....

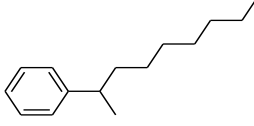
Micelle : .....

transition sol-gel :

**Exercice 03 : (5 Pts)**

Lie par une flèche la formule chimique et la nature du matériau

أربط بسهم نوع المادة بصيغتها الكيميائية

$\text{Si}_3\text{N}_4$	1		a. Oxyde mixte
$\text{EtO}_3\text{Si}(\text{OCH}_3)$	2		b. Matériaux hybrides organique-inorganique
$(\text{CH}_3)_3\text{NO}$	3		c. Oxyde métallique
$(\text{Al}_2\text{O}_3)$	4		d. Céramique non oxydes
$\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$	5		e. Ormosil
$\text{SiC}$	6		f. Micelle
$\text{CeO}_2$	7		g. Oxyde non métallique
$[\text{Fe}(\text{C}_4\text{O}_4)_3(\text{C}_2\text{H}_6\text{N}_2)]$	8		h. Alumine
			i. Ormocer
	9		j. Céramique

**Exercice 03 : (5 Pts)**

Nanotechnologie, Nanomatériau sont deux termes de la révolution scientifique récente, la synthèse de ces matériaux au laboratoire est d'un intérêt majeur. Vous avez réalisé des travaux pratiques au laboratoire pour préparer des matériaux

Nom :

**Exercice N°1 : (4.5 Pts)**

Le procédé d'élaboration de nanomatériaux par voie de chimie douce fait intervenir des synthèses par les méthodes suivantes : 1. Synthèse en solution à température ambiante, 2. Synthèse solvothermale, 3. Synthèse hydrothermale. Complété le tableau suivant :

méthode	Précurseur أهم المتفاعلات	Méthode de travaille (élaboration)	طريقة العمل
Synthèse en solution à température ambiante			
Synthèse solvothermale			
Synthèse hydrothermale			

Quesque un nanomatériau ?

تعريف المواد النانومترية

.....

**Exercice N°2 : (3 Pts)**

1- Quesqu'un matériau oxyde ?

تعريف الأكاسيد

.....

.....

2- Définition de pérovskite تعريف؟

.....

.....

**Exercice N°3 : (5.5 Pts)**

Le procédé **Sol-Gel** est un procédé dit de « chimie douce »

1- Quesque la chimie douce تعريف

.....

.....

2- Quel type de matériaux peut-on fabriquer par cette méthode ?

.....  
.....

3- Quel est la différence entre un aquagel et un d'alcogel ?

.....  
.....

Donn

er les étapes de la polymérisation ?

:

--	--

**Exercice N°3 : (7 Pts)**

Au cours des TP que nous avons fais ensemble vous avez pu sépare un produit que vous avez bien observé sous microscope optique,

في حصة الأعمال التطبيقية قمت بتحضير عينة و ملا حضتها تحت المجهر الضوئي

1- Avec Quel méthode pouvez-vous confirmer la composition en éléments chimique de l'échantillon ?

.....  
.....

2- Expliquer le résultat obtenu par l'analyse de l'échantillon par méthode RDX ?

.....  
.....

3- Citer quelque autre méthode pour la caractérisation de votre produit.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Nom : ..... Prénom : ..... Groupe : .....

التمرين الاول (9 pts)

Les matériaux hybrides sont classés en deux types : classe I et classe II.

1. Citer deux critères gouvernant cette classification ? (0.5 x 2 pts)

L'élaboration des matériaux dépend du choix de la méthode et des types de réactifs. Parmi les réactifs les plus importants utilisés dans la préparation des hybrides ont trouvé les ORMOCERS et ORMOSILS.

2. Donner la signification d'ORMOCERS et ORMOSILS ? (1 x 2 pts)

3. Ecrire la formule générale d'un réactif ORMOSILS ? (1 pts)

4. Déterminez le groupement responsable de la polymérisation métallique dans le produit de réaction ? (1 pts)

5. donner la définition de polymérisation métallique (1 pts)

Le procédé de polymérisation des métaux est réalisé selon deux étapes de base

6. Écrivez l'équation de la réaction chimique pour chaque étape en donnant le nom de chaque équation. (0.5 x 4 pts)

تصنف المواد الهجينة الي قسمين : قسم I و قسم II .  
1. أعطي معيارين على اساسها تم هذا التصنيف .

يعتمد تحضير المواد مخبريا على اختيار طريقة التحضير و انواع المتفاعلات . من بين اهم المتفاعلات المستعملة في تحضير المواد الهجينة تلك التي يرمز لها ب ORMOCERS و ORMOSILS .

2. الى ماذا يدل الرمزين ORMOCERS و ORMOSILS ؟

3. اكتب الصيغة العامة لمتفاعل من النوع ORMOSILS ؟

4. حدد المجموعة الوظيفية المسؤولة على إحداث البلمرة المعدنية في ناتج التفاعل ؟

5. عرف البلمرة المعدنية

تم عملية البلمرة المعدنية وفقا لخطوتين اساسيتين  
6. اكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل لكل خطوة من هتان الخطوات مع اعطاء تسمية كل معادلة .

الاجابة على التمرين الاول

1. أعطاء معيارين على اساسهما تم تصنيف المواد الهجينة الي قسمين : قسم I و قسم II بدون شرح

أ. ....

ب. ....

2. دلالة الرمزين ORMOCERS و ORMOSILS

أ. ORMOCERS = .....

ب. ORMOSILS = .....

3. كتابة الصيغة العامة لمتفاعل من النوع ORMOSILS

4. تحديد المجموعة الوظيفية المسؤولة على إحداث البلمرة المعدنية في ناتج التفاعل

5. تعريف البلمرة المعدنية: .....

6. كتابة المعادلة الكيميائية للتفاعل كل خطوة من هتان الخطوات مع اعطاء تسمية كل معادلة.

التسمية الخطوة	معادلة التفاعل	الخطوة
		1
		2

التمرين الثاني (5 pts)

Le terme céramique désigne des matériaux inorganiques non métalliques ayant subi une transformation physico-chimique irréversible à une température assez élevée pour garantir le frittage, avec des structures distinctes

1- Céramique 2- vitrocéramique 3- verre

يشير مصطلح السيراميك إلى مواد لا عضوية لامعدنية خضعت لتحويل فيزيائي-كيميائي غير عكوس عند درجة حرارة عالية إلى حد ما تضمن تحقيق عملية تليد السيراميك. تملك هذه المادة بني متميزة مثل:

1- سيراميك 2- سيراميك زجاجي 3- زجاج

1. السيراميك مواد لا عضوية لامعدنية، فماهي طبيعة مواد السيراميك ؟

2. ماهي انواع المتفاعلات (precursseur) المستعملة في تحضير مواد السيراميك

3. ماهي انواع المتفاعلات (precursseur) المستعملة في تحضير الاسمنت cimen

4. ماهي انواع المتفاعلات (precursseur) المستعملة في تحضير الجبس gypes

5. متى نقول عن المادة الناتجة من التفاعل انها Céramique

6. متى نقول عن المادة الناتجة من التفاعل انها سيراميك زجاجي vitroceraimique
7. متى نقول عن المادة الناتجة من التفاعل انها زجاج verre
8. متى نقول عن المادة الناتجة من التفاعل انها كاربيد carbure
9. اين تكمن اهمية عملية تليبيد (frittage) السراميك

الاجابة على التمرين الثاني

- 1- طبيعة مواد السيراميك هي .....
- 2- انواع المتفاعلات المستعملة في تحضير مواد السيراميك هي إما ..... وأما .....
- 3- انواع المتفاعلات المستعملة في تحضير الاسمنت cimen .....
- 4- انواع المتفاعلات المستعملة في تحضير الجبس gypes .....
- 5- تكون المادة الناتجة سيراميك اذا .....
- 6- تكون المادة الناتجة سيراميك زجاجي اذا .....
- 7- تكون المادة الناتجة زجاج اذا .....
- 8- تكون المادة الناتجة كاربيد اذا .....
- 9- تكمن اهمية عملية تليبيد (frittage) السراميك .....

التمرين الثالث (4.5 pts)

يعتبر جهاز انعراج الاشعة السينية على المسحوق RDX-Poudre و جهاز انعراج الاشعة السينية على البلورة الاحادية RDX-Monocrystal والمجهر الالكتروني الماسح MEB من بين اجهزة التحليل الفيزيوكيميائي للمادة. اكمل الجدول التالي:

الجهاز	طبيعة او نوع العينة	وصف حامل العينة	ماهي النتيجة التي نحصل عليها من هذا الجهاز
جهاز انعراج الاشعة السينية على المسحوق			
جهاز انعراج الاشعة السينية على البلورة الاحادية			
المجهر الالكتروني الماسح			

Nom :

*L'examen est très facile , il faut bien se concentré*

**Exercice 01 : (3.5 Pts)**

Choisir les bonnes réponses *vrais / ou faut X*

Les nanomatériaux peuvent être :

- Possèdent des propriétés physiques différentes du celle de matériau massif.
- D'origine naturelle.
- Produite volontairement afin d'en exploiter les propriétés spécifiques

Parmi les particules suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) une (des) nanoparticule (s) ?

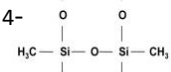
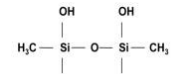
- Un globule rouge (diamètre de 7 micromètres)
- Un liposome (diamètre d'environ 0.1 micromètres).
- Une fibre d'amiante (3 micrometre de diamètre)

Lie par une flèche la formule chimique et la nature du matériau *أربط بسهم نوع المادة بصيغتها الكيميائية*

1-  $Cu(C_4O_4).2H_2O$

2-  $Si(OR)_4$

3- Nitrure de silicium  $Si_3N_4$



4- *Dioxyde de silicium*  $SiO_2$

5- Trioxyde de chrome  $Cr_2O_3$

6- oxydes de baryum de cuivre et d'yttrium  $YBa_2Cu_3O_7$

7- Carbure de silicium  $SiC$

a- matériaux hybrides organique-inorganique

b- Oxyde mixte

c- Oxyde métallique binaire

d- Alcoxyde

e- Oxyde métallique à structure corindon

f- Céramique non oxydes

g- Ormosil

**Exercice 02 : (7 Pts)**

Les suspensions de petites particules sont appelées suspensions colloïdales. Il existe trois catégories des colloïdes

Suspension, Emulsion et Mousse

1- Donner la définition de chacun de ces termes avec un exemple pour chaque cas.

Suspension : ..... Exemple : .....

Emulsion : ..... Exemple : .....

Mousse : ..... Exemple : .....

2- Le comportement d'un colloïde est surtout déterminé par les forces qui s'exercent entre les particules.

Citer deux types de forces agissant sur les particules colloïdales.

Force type 1 : .....

Force type 2 : .....

3- Quelle est la règle de stabilisation d'une suspension colloïdale

.....

4- Quel sont les types des colloïdes

Colloïde type 1 : .....

Colloïde type 2 : .....

**Exercice 03 : (6 Pts)**



Le procédé **Sol-Gel** est un procédé dit de « chimie douce » pour la conception des nanomatériaux

4- **Quesque la chimie douce :**

.....  
.....  
.....

5- **Définir un nanomatériau :**

.....  
.....  
.....

6- **Donnez la description de Gel**

.....  
.....  
.....

1- **Quesque un aquagel**

2- .....  
.....  
.....

3- **La polymérisation se déroule en deux étapes, Donner le nom de chaque étape avec la réaction chimique correspondante**

Etape 1 : ..... : La réaction = .....

Etape 2 : ..... : La réaction = .....

**Exercice N°4 : (3.5 Pts)**

Au cours des TP que nous avons fais ensemble vous avez pu sépare un produit que vous avez bien préparer par la méthode de co-précipitation

في حصة الأعمال التطبيقية قمت بتحضير عينة بطريقة الترشيح

4- Avec Quel méthode pouvez-vous confirmer la composition en éléments chimique de l'échantillon ?

.....

5- Citer quelque méthode pour la caractérisation de votre produit en indiquant l'importance de chaque méthode

Méthode de caractérisation	طريقة التوصيف	Importance et renseignement de la méthode
		أهمية الطريقة و المعلومة المُحصَلُ عليها من هذه الطريقة

**Bonne Chance**

Nom :	Prénom :
-------	----------

Chaque question peut avoir une, plusieurs ou aucune réponses exactes.

**1. Que signifie les termes suivant :**

- Transition vitreuse: .....
- Chimie Douce : .....
- Micelle : .....
- MOCVD : .....
- Matériau non oxyde : .....

**2. Les Matériaux d'origine naturels (cuir, laine, bois, coton) sont des**

- Matériaux composites
- Matériaux minerais
- Matériaux organiques
- Matériaux métallique

**3. Parmi les instruments suivants lequel permet de la structure cristalline d'un échantillon**

Spectrophotomètre ; Conductimètre ; Microscope MEB, Spectroscopie IR, Diffraction des rayons X, UV-visible

**4. Un microscope électronique à balayage permet de mettre en évidence :**

Les impuretés ; l'orientation cristalline ; la composition qualitative ; la composition quantitative.

**5. Quels logiciels sont spécifiquement dédié à la cristallographie :**

Microsoft Office ; CARINE ;Mercury.

**6. Parmi ces matériaux, le(s)quel(s) peut(peuvent) subir une corrosion ?**

Le verre ; le plastique ; le métal ; la céramique.

**7. les céramiques sont des matériaux**

- non métalliques,
- non organiques,
- obtenus par l'action de fortes températures.

**8. Parmi les matériaux suivants le(s)quel(s) est(sont) solide(s) et non métallique(s) et inorganique(s) ?**

Le mercure ; les céramiques ; le SiO<sub>2</sub> + des traces de Al, Li(quartz) ; les bronzes.

**9. Lesquels de ces matériaux est un alliage ?**

Cuivre ; Fer ; Bronze ; Etain ; inox.

**10. A quelles valeurs de température et de pression correspondent les conditions normales de température pour réalisé une synthèse hydrothermale 20 °C; 100 °C ; 1000 °C; 0 °C.**

**11. Définier le procédé Sol-gel :.....**

.....

.....

.....

.....

.....