

## Examen du module propriétés physico-chimiques et mécaniques des polymères

### Choisissez la bonne réponse :

1) La température de transition vitreuse (Tg) d'un polymère correspond à : **(1,5 pt)**

- La température à laquelle il fond.                       La température à laquelle il devient élastique.  
 La température à laquelle il passe d'un état rigide à un état caoutchouteux.  
 La température de dégradation thermique.

2) Un polymère amorphe à température ambiante est généralement : **(1,5 pt)**

- Cristallin et rigide.     Transparent et ductile.  
 Opaque et fragile.     Conduit l'électricité.

3) Le dopage d'un polymère conducteur a pour but de : **(1,5 pt)**

- Réduire sa masse molaire                                       Accroître sa cristallinité  
 Introduire des porteurs de charge                             Modifier sa densité

4) Quel facteur influence le module d'élasticité d'un polymère ? **(1,5 pt)**

- La couleur du polymère.                                         La masse molaire du polymère.  
 Le degré de cristallinité.                                       La présence d'impuretés métalliques.

5) Quel est le principal mécanisme de conduction dans un polymère conducteur ? **(1,5 pt)**

- La migration d'ions     Le mouvement des électrons délocalisés  
 La conduction thermique                                         Le transport de photons

6) Quel est l'effet du dopage oxydant sur un polymère comme le polyaniline ? **(1,5 pt)**

- Il le rend semi conducteur.  
 Il augmente sa transparence.  
 Il augmente sa conductivité.

Il le transforme en polymère thermodurcissable

**Répondez aux questions :**

**a)** Dans les dispositifs photovoltaïques organiques, quel est le rôle principal des polymères conducteurs ? **(2 pt)**

**b)** Pourquoi est-il préférable d'utiliser les polymères dans la fabrication de certains composants électroniques au lieu du métaux ? **(2 pt)**

**c)** Quelle propriété mécanique décrit la capacité d'un polymère à reprendre sa forme initiale après déformation ? **(2 pt)**

**d)** On utilise un système comprenant le ressort et l'amortisseur pour modéliser le comportement viscoélastique d'un polymère. **(5 pt)**

-Qu'est ce que la viscoélasticité ? **(1 pt)**

-Quel est l'effet de la température sur la viscoélasticité ? **(2 pt)**

-Quels modèles qu'on a étudiés, représentent un matériau viscoélastique. **(2 pt)**

*Bon courage*

## Corrigé type de l'examen du module propriétés physico-chimiques et mécaniques des polymères

### Choisissez la bonne réponse :

1) La température de transition vitreuse ( $T_g$ ) d'un polymère correspond à : **(1,5 pt)**

- La température à laquelle il fond.       La température à laquelle il devient élastique.  
 **La température à laquelle il passe d'un état rigide à un état caoutchouteux.**  
 La température de dégradation thermique.

2) Un polymère amorphe à température ambiante est généralement : **(1,5 pt)**

- Cristallin et rigide.       **Transparent et ductile.**  
 Opaque et fragile.       Conduit l'électricité.

3) Le dopage d'un polymère conducteur a pour but de : **(1,5 pt)**

- Réduire sa masse molaire       Accroître sa cristallinité  
 **Introduire des porteurs de charge**       Modifier sa densité

4) Quel facteur influence le module d'élasticité d'un polymère ? **(1,5 pt)**

- La couleur du polymère.       La masse molaire du polymère.  
 **Le degré de cristallinité.**       La présence d'impuretés métalliques.

5) Quel est le principal mécanisme de conduction dans un polymère conducteur ? **(1,5 pt)**

- La migration d'ions       **Le mouvement des électrons délocalisés**  
 La conduction thermique       Le transport de photons

6) Quel est l'effet du dopage oxydant sur un polymère comme le polyaniline ? **(1,5 pt)**

- Il le rend semi conducteur.  
 Il augmente sa transparence.  
 **Il augmente sa conductivité.**  
 Il le transforme en polymère thermodurcissable

**Répondez aux questions :**

a) Dans les dispositifs photovoltaïques organiques, quel est le rôle principal des polymères conducteurs ? (2 pt)

**Réponse :** Dans les dispositifs photovoltaïques organiques, le rôle principal des polymères conducteurs est de transporter les charges générées par les photos de la lumière (ou ils transforment la lumière à un courant électrique)

b) Pourquoi est-il préférable d'utiliser les polymères dans la fabrication de certains composants électroniques au lieu du métaux ? (2 pt)

**Réponse :** il est préférable d'utiliser les polymères dans la fabrication de composants électroniques au lieu du métaux car :

- les polymères sont beaucoup plus légers que les métaux.
- Résistance à la corrosion : les polymères ne corrodent pas.
- les polymères sont naturellement isolants.
- Certains polymères sont souples (flexibles), ce qui permet la fabrication de composants électronique flexibles (ex : les capteurs souples).
- les polymères sont moins chers et facile à produire en formes complexes.
- Les polymères peuvent devenir conducteurs, où on peut les utilisés dans des dispositifs (ex : les batteries)

c) Quelle propriété mécanique décrit la capacité d'un polymère à reprendre sa forme initiale après déformation ? (2 pt)

**Réponse :** c'est l'élasticité.

**d)** On utilise un système comprenant le ressort et l'amortisseur pour modéliser le comportement viscoélastique d'un polymère. **(5 pt)**

-Qu'est ce que la viscoélasticité ? **(1 pt)**

**Réponse :** la viscoélasticité est la propriété de matériaux qui présentent des caractéristiques à la fois visqueuses et élastiques, lorsqu'ils subissent une déformation.

-Quel est l'effet de la température sur la viscoélasticité ? **(2 pt)**

**Réponse :** l'effet de la température sur la viscoélasticité :

Pour la viscosité : Si on augmente la température d'un polymère, sa viscosité est diminuée et il devient plus fluide.

Pour l'élasticité : Si on augmente la température d'un polymère, le module d'élasticité est diminué et le polymère devient plus souple.

-Quels modèles qu'on a étudiés, représentent un matériau viscoélastique. **(2 pt)**

**Réponse :** Les modèles représentent un matériau viscoélastique :

On utilise un système comprenant le ressort et l'amortisseur pour modéliser le comportement viscoélastique d'un polymère. Ce système élémentaire disposé en parallèle est connu sous le nom du modèle de **Kelvin-Voigt**. Si le même système est dans la disposition en série c'est le modèle de **Maxwell**.