

Final exam

by Dr. Moussa Zahra

Exercise 01: Answer **True** or **False** and correct any errors (5 points)

- 1- A ceramic material is a non-metallic organic solid
- 2- NaCl is a covalently bonded ceramic
- 3- Glass with a thickness of less than 2/3 can be treated by thermal tempering.
- 4- Adding aluminum to glass increases density and refractive index
- 5- Ionic and covalent bonds are strong and stable.
- 6- The bonds in diamond are covalent.
- 7- Angell's diagram illustrates the behavior of liquids as a function of T_g/T .
- 8- A glass of (80%) SiO_2 + (12.5%) B_2O_3 is a soda-lime glass
- 9- Cristobalite is an amorphous silica
- 10- Magnesia (MgO) is a technical ceramic

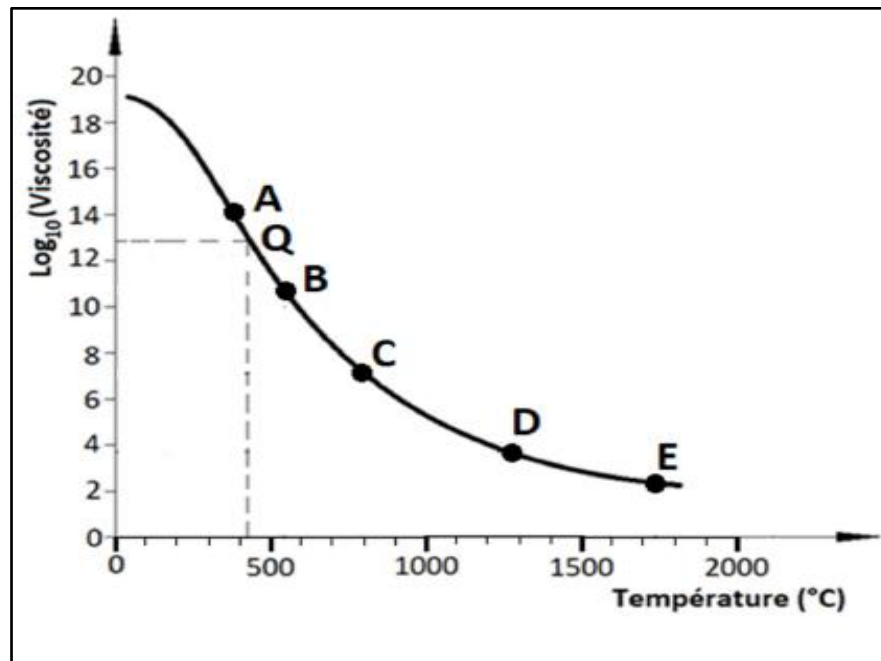
Exercise 02 (6 points): : classify the following materials as glass or ceramic (if possible) and specify for each one its type or constituents according to the table

- BaTiO_3	- $\text{CaO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{Al}_2\text{O}_3$
- Fe_3O_4	- Al_2O_3
- CH_3-COOH	- Si_3C_4
- $(\text{P}_2\text{O}_5) 72\% + \text{Al}_2\text{O}_3 (18\%) + \text{ZnO} (10\%)$	- BaTiO_3
- MgO	- WC
- $\text{Sb}_2\text{O}_3-\text{PbO}-\text{BaO}$	- SiO_2
- $\text{CaO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{Al}_2\text{O}_3$	

Glass			Ceramic	
Formative	Modifier	Intermediate	Covalent	Ionique

Exercise 03 (9 pts): The Temperature-Viscosity curve of a glass is given (**Figure 1**)

- 1) What is the purpose of this curve?
- 2) What do points A, B, C, D and E represent?
- 3) What does point Q represent?
- 4) Determine the viscosities at points A, E and Q
- 5) At what temperature can this glass be shaped?
- 6) What device is used to determine viscosity?
- 7) List two (02) types of this device
- 8) List the four (04) glass shaping techniques



-Figure 1-

Good luck

Matière : Verre et Céramique**Examen Final**

Durée : 1 h30 par Dr .Moussa Zahra

Exercice 01 : Répondez par **Vrai** ou **Faux** et **corrigez** l'erreur s'il y en a (5pts)

- 1- Un matériau céramique est un solide organique non métallique
- 2- NaCl est une céramique à liaison covalente
- 3- Un verre d'épaisseur inférieure à $\frac{2}{3}$ peut être traité par trempe thermique
- 4- L'ajout d'aluminium au verre augmente la densité et l'indice de réfraction
- 5- Les liaisons ioniques et covalentes étant des liaisons fortes et stables
- 6- Les liaisons du diamant sont de type covalent
- 7- Le diagramme d'Angell illustre le comportement des liquides en fonction du T_g/T
- 8- Un verre de (80 %) SiO_2 + (12.5 %) B_2O_3 est un verre sodocalcique
- 9- La cristobalite est une silice amorphe
- 10- La Magnésie (MgO) est une céramique technique

Exercice 02(6pts) : Voici les matériaux suivants : classe –les en **verre** ou en **céramique** (si possible) et précise pour chacun son **type** ou ses **constituants** selon le tableau

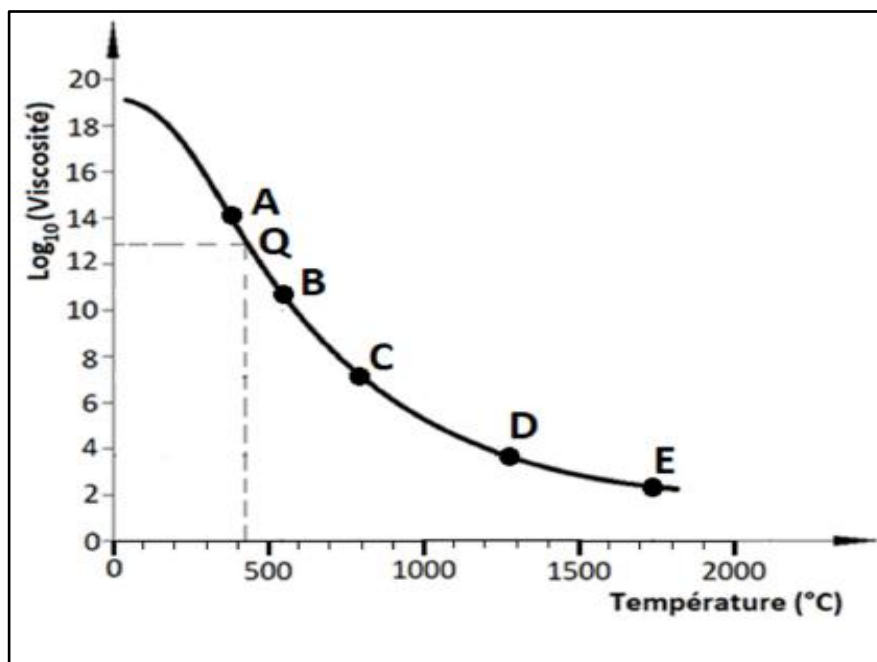
- BaTiO_3	- $\text{CaO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{Al}_2\text{O}_3$
- Fe_3O_4	- Al_2O_3
- CH_3-COOH	- Si_3C_4
- (P_2O_5) 72% + Al_2O_3 (18%) + ZnO (10%)	- BaTiO_3
- MgO	- WC
- $\text{Sb}_2\text{O}_3-\text{PbO}-\text{BaO}$	- SiO_2
- $\text{CaO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{Al}_2\text{O}_3$	

Verre			Céramique	
Formateur	Modificateur	Intermédiaire	Covalente	Ionique

Exercice 03 (9 pts) :

On donne la courbe Température-Viscosité d'un verre (Figure 1)

- 1) Quelle est l'utilité de cette courbe ?
- 2) Que représentent les points A, B, C, D et E ?
- 3) Que représente le point Q ?
- 4) Déterminer les viscosités aux points A, E et Q
- 5) A quelle température peut-on façonner ce verre ?
- 6) Quel est l'appareil utilisé pour déterminer la viscosité ?
- 7) Citez deux (02) types de cet appareil
- 8) Citez les quatre (04) techniques de mise en forme du verre



-Figure 1-

Bonne chance

Matière : Verre et Céramique**Correction (Examen Final)**

Durée : 1 h30 par Dr .Moussa Zahra

Correction Exercice 01 : Répondez par **Vrai** ou **Faux** et **corrigez** l'erreur s'il y en a (5pts)

- 1- Un matériau céramique est un solide **organique** non métallique **Faux (0.25)**
- 2- Un matériau céramique est un solide **inorganique** non métallique **(0.25)**
- 3- NaCl est une céramique à liaison **covalente** **Faux (0.25)**
- 4- NaCl est une céramique à liaison **ionique** **(0.25)**
- 5- Un verre d'épaisseur inférieure à $\frac{2}{3}$ peut être traité par **trempe thermique** **Faux (0.25)**
- 6- Un verre d'épaisseur inférieure à $\frac{2}{3}$ peut être traité par **trempe chimique** **(0.25)**
- 7- L'ajout d'aluminium au verre augmente **la densité et l'indice de réfraction** **Faux (0.25)**
- 8- L'ajout d'aluminium au verre augmente **la résistance hydrolytique** **(0.25)**
- 9- Les liaisons ioniques et covalentes étant des liaisons fortes et stables **Vrai (0.5)**
- 10- Les liaisons du diamant sont de type covalent **Vrai (0.5)**
- 11- Le diagramme d'Angell illustre le comportement des liquides en fonction du Tg/T **Vrai (0.5)**
- 12- Un verre de (80 %) SiO₂ + (12.5 %) B₂O₃ est un verre sodocalcique **Faux (0.25)**
- 13- Un verre de (80 %) SiO₂ + (12.5 %) B₂O₃ est un verre **borosilicatés** **(0.25)**
- 14- La cristobalite est une silice amorphe **Faux (0.25)**
- 15- La cristobalite est une silice **cristalline** **(0.25)**
- 16- 10- La Magnésie (MgO) est une céramique technique **Vrai (0.5)**

Correction Exercice 02(6pts) : Voici les matériaux suivants : classe –les en **verre** ou en **céramique** (si possible) et précise pour chacun son **type** ou ses **constituants** selon le tableau

- BaTiO ₃	- CaO- B ₂ O ₃ -Al ₂ O ₃
- Fe ₃ O ₄	- Al ₂ O ₃
- CH ₃ -COOH (0.25)	- Si ₃ C ₄
- (P ₂ O ₅) 72% + Al ₂ O ₃ (18%) + ZnO (10%)	- BaTiO ₃
- MgO	- WC
- Sb ₂ O ₃ -PbO-BaO	- SiO ₂
- CaO- B ₂ O ₃ -Al ₂ O ₃	

Verre			Céramique	
Formateur	Modificateur	Intermédiaire	Covalente	Ionique
P ₂ O ₅ - Sb ₂ O ₃ (0.5) (0.5)	PbO(0.5)-BaO(0.5) CaO(0.5)-B ₂ O ₃ (0.5)	Al ₂ O ₃ - ZnO (0.5) (0.5)	Si ₃ C ₄ - WC- SiO ₂ 0.25 0.25 0.25	BaTiO ₃ 0.25. MgO0.25- Al ₂ O ₃ 0.25. Fe ₃ O ₄ 0.25

Correction Exercice 03 (9 pts) :

On donne la courbe Température-Viscosité d'un verre (Figure 1)

1) Quelle est l'utilité de cette courbe ?

Elle permet de connaître la viscosité du verre en fonction de la température (0.5)

2) Que représentent les points A, B, C, D et E ?

A point de Tension (0.5)

B point de Recuit (0.5)

C point de Ramolissement (0.5)

D point de Mise en forme (0.5)

E point de Fusion (0.5)

3) Que représente le point Q ?

Q correspond au point (la température) de transition vitreuse (0.5)

4) Déterminer les viscosités aux points A, E et Q

A $\log_{10}(\eta_A)=14 \longrightarrow \eta_A=10^4 \text{ Pa.s}$ (0.5)

E $\log_{10}(\eta_E)=2 \longrightarrow \eta_A=10^2 \text{ Pa.s}$ (0.5)

Q $\log_{10}(\eta_Q)=13 \longrightarrow \eta_A=10^{13} \text{ Pa.s}$ (0.5)

5) A quelle température peut-on façonner ce verre ?

On façonne le verre autour du point D (T 600 -700 °C) (0.5)

6) Quel est l'appareil utilisé pour déterminer la viscosité ?

L'appareil utilisé pour déterminer la viscosité viscosimètre (0.5)

7) Citez deux (02) types de cet appareil

Viscosimètre vibrant(0.5) -viscosimètre à chute de bille (0.5),-viscosimètre à tubes capillaires, coupe à viscosité et viscosimètre rotatif.

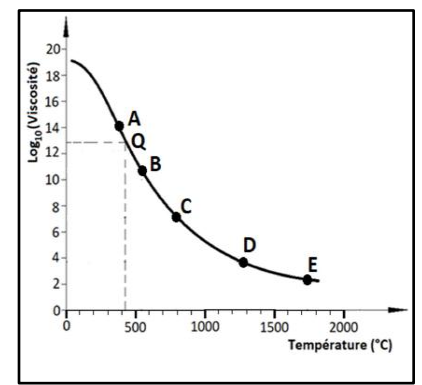
8) Citez les quatre (04) techniques de mise en forme du verre

1-Pressage à chaud (0.5)

2-Laminage (0.5)

3-Flottage (0.5)

4-Soufflage (0.5)



-Figure 1-

Bonne chance