

Hóa keo (Đề A)

1. Nguyên tắc để bảo vệ hệ keo với môi trường phân tán là nước:

- A. Pha loãng dung dịch keo.
- B. Tăng cường số lượng ion quyết định hiệu thế trên bề mặt hạt keo.
- C. Cho vào hệ các polymer tan được trong nước.
- D. Cả 3 câu trên đều đúng.

2. Giả sử sự hấp phụ của Ozone (O_3) trên bề mặt tinh thể một chất rắn tuân theo phương trình hấp phụ

đẳng nhiệt Langmuir và có dạng $\theta = \frac{(bp)^{1/2}}{1 + (bp)^{1/2}}$

Phương trình này tương ứng với hiện tượng:

- A. Sự hấp phụ đơn lớp của O_3 trên bề mặt.
- B. Sự hấp phụ của 2 lớp phân tử O_3 trên bề mặt.
- C. Trong quá trình hấp phụ, O_3 bị phân ly thành 3 nguyên tử O.
- D. Trong quá trình hấp phụ, O_3 bị phân ly thành O_2 và O.

3. Trong phản ứng điều chế nano Ag từ sự nhiệt phân dung dịch oxalate Ag ($Ag_2C_2O_4/H_2O$), sự hiện diện của polyvinylalcol (PVA) trong môi trường phản ứng sẽ có tác dụng:

- A. Hấp phụ trên bề mặt hạt nano Ag từ đó ngăn cản sự kết tụ của các hạt nano Ag.
- B. Bảo vệ hạt nano Ag và làm tăng vận tốc của phản ứng nhiệt phân oxalate Ag.
- C. Bảo vệ hạt nano Ag, tăng vận tốc của phản ứng nhiệt phân oxalate Ag do sự tăng nhiệt độ sôi của dung dịch, và đóng vai trò tác nhân khử cho phản ứng $Ag^+ \rightarrow Ag^0$.
- D. Đóng vai trò tác nhân khử cho phản ứng $Ag^+ \rightarrow Ag^0$.

4. Xem các acid béo sau đây: $C_{13}H_{27}COOH$ (A), $C_{11}H_{23}COOH$ (B), $C_9H_{19}COOH$ (C), $C_7H_{15}COOH$ (D); chất có nồng độ tới hạn tạo thành micelle (NTM), trong môi trường nước, lớn nhất sẽ là:

- A. Chất A.
- B. Chất B.
- C. Chất C.
- D. Chất D.

5. Xét hệ keo $Fe(OH)_3$ được điều chế từ phản ứng thủy phân $FeCl_3$ ở nhiệt độ $100^\circ C$. Nếu sử dụng các chất điện ly sau đây để làm keo tụ hệ keo nói trên: Na_2SO_4 , Na_3PO_4 , $NaCl$, Na_2S . Chất điện ly có ngưỡng keo tụ lớn nhất sẽ là:

- A. $NaCl$.
- B. Na_2S .
- C. Na_2SO_4 .
- D. Na_3PO_4 .

6. Trộn những thể tích bằng nhau của dung dịch Na_2SO_4 0.02 M và dung dịch $BaCl_2$ 0.08 M sẽ thu được dung dịch keo $BaSO_4$. Cấu trúc hạt keo (micelle keo) sẽ là:

- A. $m BaSO_4$ $n SO_4^{2-}$ $(n-x) Na^+$ $x Na^+$
- B. $m BaSO_4$ $n SO_4^{2-}$ $2(n-x) Na^+$ $2x Na^+$
- C. $m BaSO_4$ $n Ba^{2+}$ $2(n-x) Cl^-$ $2x Cl^-$
- D. $m BaSO_4$ $n Ba^{2+}$ $(n-x) Cl^-$ $x Cl^-$

7. Với việc điều chế hệ keo bằng phương pháp ngưng tụ (bottom up), ta sẽ thu được 1 hệ keo đa phân tán khi:

- A. Vận tốc tạo mầm > vận tốc phát triển mầm.
- B. Vận tốc tạo mầm < vận tốc phát triển mầm.
- C. Vận tốc tạo mầm = 0.
- D. Vận tốc tạo mầm = vận tốc phát triển mầm.

8. Keo AgI được điều chế từ KI (lượng dư) và AgNO_3 bị keo tụ bởi dung dịch K_2SO_4 , dung dịch acetat canxi $[(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}]$, dung dịch AlCl_3 . Tác dụng keo tụ của các chất điện ly nói trên được sắp xếp theo thứ tự sau:

- A. $\text{K}_2\text{SO}_4 > (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} > \text{AlCl}_3$.
 B. $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} > \text{AlCl}_3 > \text{K}_2\text{SO}_4$
 C. $\text{AlCl}_3 > \text{K}_2\text{SO}_4 > (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$
 D. $\text{AlCl}_3 > (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} > \text{K}_2\text{SO}_4$

9. Chọn câu đúng:

- A. Nhũ tương là một hệ bền vững nhiệt động học.
 B. SiO_2 có kích thước nano được điều chế từ phương pháp top-down thông qua quá trình: làm bốc hơi SiCl_4 ở nhiệt độ cao và sau đó là phản ứng oxyd hóa hơi SiCl_4 bằng O_2 để tạo thành hạt SiO_2 .
 C. Sự keo tụ của hệ keo protein/ H_2O và hệ keo kỵ nước (lyophobic) dưới tác dụng của chất điện ly xảy ra theo cùng 1 cơ chế: ion cùng dấu với ion nghịch của hạt keo sẽ nén lớp khuếch tán của hạt keo, tạo điều kiện cho các hạt keo tiến lại gần nhau và khi khoảng cách giữa các hạt nằm trong giới hạn mà ở đó lực hút lớn hơn lực đẩy, các hạt sẽ liên kết lại với nhau.
 D. Sự hình thành các cánh đồng phù sa ở ven cửa biển là do: các hạt phù sa (keo sét) lơ lửng trong nước sông bị keo tụ dưới tác dụng của các chất điện ly có trong nước biển.

10. Chọn phát biểu đúng:

- A. Phương trình hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir có thể sử dụng để khảo sát hiện tượng hấp phụ đa lớp.
 B. Độ bền của hệ keo tăng khi lượng ion quyết định hiệu thế tăng.
 C. Sự hấp phụ đa lớp là đặc trưng của quá trình hấp phụ hóa học.
 D. Phương trình Rayleigh về sự phân tán ánh sáng của hệ keo có thể áp dụng đúng trong mọi trường hợp.

11. Khi hòa tan KOH vào nước ta sẽ có:

- A. $\Delta\sigma = \sigma_{dd} - \sigma_{dm} < 0$. B. $\Delta\sigma = \sigma_{dd} - \sigma_{dm} > 0$. C. $\Delta\sigma = \sigma_{dd} - \sigma_{dm} = 0$.
 D. Do không biết giá trị của σ_{dm} và σ_{dd} nên không xác định được dấu của $\Delta\sigma$.

12. Sức căng bề mặt của H_2O , cyclohexane, benzene sẽ có những giá trị như sau:

- A. $\sigma_{\text{H}_2\text{O}} = 28.9 \text{ dyn.cm}^{-1}$; $\sigma_{\text{cyclohexane}} = 26.5 \text{ dyn.cm}^{-1}$; $\sigma_{\text{benzen}} = 72.75 \text{ dyn.cm}^{-1}$.
 B. $\sigma_{\text{H}_2\text{O}} = 72.75 \text{ dyn.cm}^{-1}$; $\sigma_{\text{cyclohexane}} = 26.5 \text{ dyn.cm}^{-1}$; $\sigma_{\text{benzen}} = 28.9 \text{ dyn.cm}^{-1}$.
 C. $\sigma_{\text{H}_2\text{O}} = 26.5 \text{ dyn.cm}^{-1}$; $\sigma_{\text{cyclohexane}} = 28.9 \text{ dyn.cm}^{-1}$; $\sigma_{\text{benzen}} = 72.75 \text{ dyn.cm}^{-1}$.
 D. $\sigma_{\text{H}_2\text{O}} = 28.9 \text{ dyn.cm}^{-1}$; $\sigma_{\text{cyclohexane}} = 28.9 \text{ dyn.cm}^{-1}$; $\sigma_{\text{benzen}} = 26.5 \text{ dyn.cm}^{-1}$.

13. Lớp vỏ hydrat hóa bảo vệ các hạt protein trong sữa sẽ giảm khi thêm vào sữa:

- A. Acid citric. B. Đường sucrose. C. Đường glucose. D. B và C.

14. Góc thấm ướt của giọt thủy ngân trên bề mặt thủy tinh là 140° , lúc đó ta sẽ có:

- A. $\sigma_{LR} < \sigma_{RK}$ B. $\sigma_{LR} = \sigma_{RK}$ C. $\sigma_{LR} > \sigma_{RK}$ D. $\sigma_{RK} = 0$ và $\sigma_{LR} = \sigma_{LK}$

15. Chọn phát biểu đúng:

- A. Chuyển động Brown có nguyên nhân từ chuyển động nhiệt.
 B. Khi hạt có kích thước lớn hơn 5 micro, chuyển động Brown hoàn toàn biến mất.
 C. Độ chuyển dịch trung bình của hạt keo tỷ lệ với $t^{1/2}$.
 D. A, B, C đều đúng.

16. Với chất lỏng, tính phân cực càng tăng sẽ dẫn đến:

- A. Nội áp lớn, sức căng bề mặt nhỏ, diện tích bề mặt lớn.
- B. Nội áp lớn, sức căng bề mặt lớn, diện tích bề mặt nhỏ.
- C. Nội áp nhỏ, sức căng bề mặt nhỏ, diện tích bề mặt nhỏ.
- D. Nội áp nhỏ, sức căng bề mặt lớn, diện tích bề mặt nhỏ.

17. Với hệ nhũ tương N/D, khi cho chất nhũ hóa $C_{11}H_{23}COONa$ vào hệ, ta sẽ có hiện tượng:

- A. Hệ nhũ tương N/D sẽ bền hơn.
- B. Hệ nhũ tương sẽ bị phá hủy.
- C. Sẽ có sự đảo pha: $N/D \leftrightarrow D/N$.
- D. Sẽ tạo được hệ vi nhũ tương (microemulsion) N/D.

18. Khi thêm Na_2SO_4 vào dung dịch lauryl sulfat natri trong nước, nồng độ tới hạn tạo micelle (NTM) sẽ giảm là do:

- A. Sự có mặt của Na_2SO_4 làm các phân tử lauryl sulfat natri trở nên kém điện ly trong môi trường nước, do đó dễ tập hợp với nhau để tạo thành micelle.
- B. Sự hydrat hóa các ion Na^+ và SO_4^{2-} bởi các phân tử H_2O cạnh tranh với sự hydrat hóa nhóm phân cực trong cấu trúc của lauryl sulfat natri, từ đó tạo điều kiện cho sự tập hợp của các phân tử lauryl sulfat natri để tạo thành micelle.
- C. Sự có mặt của Na_2SO_4 làm tăng khả năng hydrat hóa của nhóm phân cực trong cấu trúc của lauryl sulfat natri, và do đó làm tăng khả năng tập hợp của các phân tử lauryl sulfat natri để tạo thành micelle.
- D. A và B.

19. Cho biết:

- $\sigma_{H_2O} = 72.75 \text{ dyn.cm}^{-1}$ (ở 20°C)
- $\sigma_{\text{hexane}} = 18.40 \text{ dyn.cm}^{-1}$ (ở 20°C)
- $\sigma_{\text{hexane}-H_2O} = 51.10 \text{ dyn.cm}^{-1}$ (ở 20°C)
- $\sigma_{\text{diethylether}} = 17.10 \text{ dyn.cm}^{-1}$ (ở 20°C)
- $\sigma_{\text{diethylether}-H_2O} = 10.70 \text{ dyn.cm}^{-1}$ (ở 20°C)

Chọn nhận xét đúng:

- A. Góc thấm ướt của giọt diethylether trên bề mặt nước lớn hơn của giọt hexane trên bề mặt nước.
- B. Góc thấm ướt của giọt diethylether trên bề mặt nước nhỏ hơn của giọt hexane trên bề mặt nước.
- C. Giọt nước không thấm ướt bề mặt hexane, nhưng thấm ướt bề mặt diethylether.
- D. Giọt nước thấm ướt cả hai bề mặt diethylether và hexane.

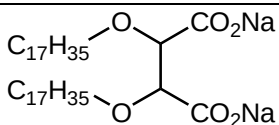
20. Keo sét mang điện tích âm và có khả năng hấp phụ chọn lọc các cation. Trong môi trường nước, khả năng hấp phụ các cation: Li^+ , Na^+ , Ca^{2+} trên keo sét sẽ có thứ tự như sau:

- A. $Li^+ > Na^+ > Ca^{2+}$.
- B. $Ca^{2+} > Li^+ > Na^+$.
- C. $Li^+ > Ca^{2+} > Na^+$.
- D. $Ca^{2+} > Na^+ > Li^+$.

Hóa keo (Đề B)

Phần trắc nghiệm:

1. Với các chất hoạt động bề mặt sau đây:

Chất A	Chất B	Chất C
	$C_{17}H_{35}COONa$	$C_{13}H_{23}COONa$

Nồng độ tới hạn tạo micelle (NMT) sẽ được sắp xếp theo thứ tự:

- A. $NMT_A > NMT_B > NMT_C$ B. $NMT_C > NMT_A > NMT_B$
 C. $NMT_C > NMT_B > NMT_A$ D. $NMT_B > NMT_C > NMT_A$

2. Nano Ag được điều chế theo quy trình sau đây: 2.4 mmol $AgNO_3$ được hòa tan trong 50 cm³ polyethylen glycol 200 (PEG có trọng lượng phân tử thấp, ở dạng lỏng), và được khuấy trộn ở nhiệt độ 30°C trong 3 giờ. Sau khi cô lập sản phẩm, sự phân tích bằng ảnh TEM cho thấy hạt Ag có kích thước khoảng 4 nm và có dạng hình cầu. Trong phản ứng này, PEG 200 đóng vai trò:

- A. Tác nhân khử. B. Tác nhân oxy hóa.
 C. Chất bảo vệ hệ keo. D. Tác nhân khử + bảo vệ hệ keo.

3. Khi tăng nhiệt độ, và trong khoảng nhiệt độ này không xảy ra hiện tượng giải hấp phụ các ion quyết định hiệu thế trên bề mặt hạt keo, ta sẽ có:

- A. Thế zeta (ξ) tăng, thế ϕ_0 giảm. B. Thế zeta (ξ) và thế ϕ_0 không đổi.
 C. Thế zeta (ξ) giảm, thế ϕ_0 không đổi. D. Thế zeta (ξ) tăng, thế ϕ_0 tăng.

4. Khi thêm chất điện ly không trơ vào một dung dịch keo, ta sẽ có:

- A. Thế zeta (ξ) tăng, thế ϕ_0 tăng.
 B. Thế zeta (ξ) và thế ϕ_0 không đổi.
 C. Có sự thay đổi của ξ và ϕ_0 tùy thuộc vào việc ion không trơ trong chất điện ly có cùng dấu điện với ion quyết định hiệu thế trên bề mặt hạt keo hay không.
 D. Xảy ra hiện tượng đổi dấu điện trên bề mặt hạt keo.

6. Trong sự hấp phụ vật lý của một chất khí trên bề mặt rắn, ở áp suất rất nhỏ, phương trình hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir biểu diễn sự hấp phụ nói trên sẽ có dạng:

- A. $x_{\max} = \frac{bp}{1+bp}$ B. $x = x_{\max}$ C. $\theta = bp$ D. $x = \frac{bp}{1+bp}$

5. + 7. + 8. + 9. + 12. (Câu 8. + 19. + 20. + 3. + 17. đề A)

10. Chọn câu đúng:

- A. Nhũ tương là một hệ bền vững nhiệt động học.
 B. Với một bề mặt kỵ nước (hydrophobe), giọt nước sẽ càng thấm ướt tốt bề mặt khi độ gồ ghề của bề mặt càng lớn.
 C. Với một bề mặt ưa nước (hydrophyle), giọt nước sẽ càng thấm ướt tốt bề mặt khi độ gồ ghề của bề mặt càng lớn.
 D. Trong ánh sáng khả kiến, ánh sáng xanh sẽ bị phân tán ít nhất khi đi qua một hệ keo R/K.

11. Thế nhiệt động học zeta (ξ) của hệ keo R/L sẽ giảm khi:

- A. Pha loãng hệ keo.

B. Thêm chất điện ly có chứa ion không tro cùng dấu điện với ion quyết định hiệu thế của bề mặt hạt keo.

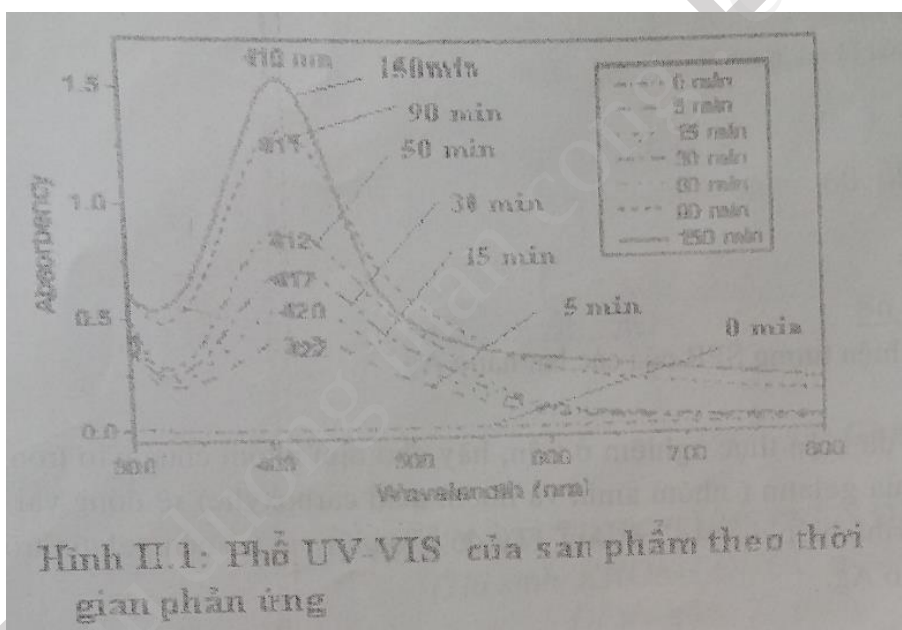
C. Tăng nhiệt độ.

D. Thêm chất điện ly có chứa ion tro đối với bề mặt hạt keo.

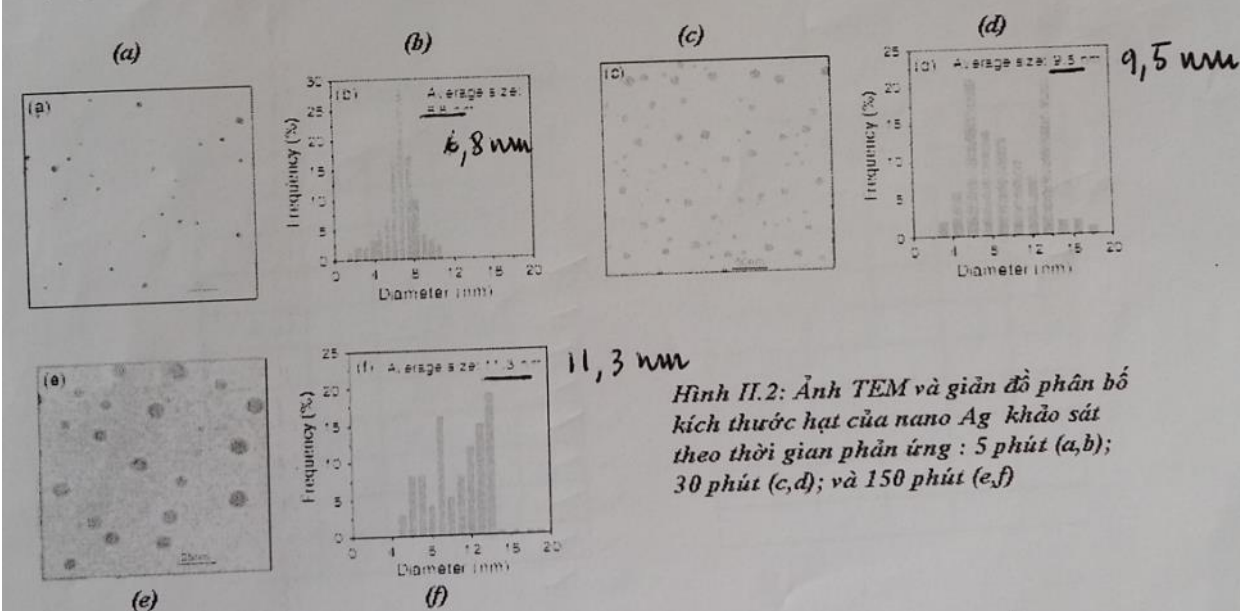
Phân tự luận:

Yangsong Wang và đồng nghiệp (Y.Wang et al., J. Nanosci. Nanotechnol., 2010, vol.10, N^o10, pp.6439-6445) nghiên cứu tổng hợp nano Ag từ dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{H}_2\text{O}$ dưới tác động của sự chiếu xạ bằng ánh sáng (có $\lambda \geq 400 \text{ nm}$), và với sự hiện diện của gelatin (protein có được từ sự thủy phân một phần collagen. Cấu trúc của gelatin có chứa 2 nhóm chức có hoạt tính là nhóm amin ($-\text{NH}_2$) và nhóm acid carboxylic ($-\text{COOH}$)).

Sự khảo sát sản phẩm theo thời gian phản ứng bằng phổ UV-VIS (hình II.1) cho thấy: sau 5 phút phản ứng đã xuất hiện mũi hấp thụ dao động cộng hưởng plasmon bề mặt (SPR) của hạt nano Ag tại bước sóng 422 nm, chứng tỏ có sự hình thành nano Ag trong hệ. Thời gian phản ứng càng tăng, cường độ mũi hấp thụ càng lớn, và vị trí mũi hấp thụ càng dời về phía ánh sáng xanh (về phía λ nhỏ - Blue shift).



Ảnh TEM và giản đồ phân bố kích thước hạt nano Ag theo thời gian phản ứng được ghi nhận trong hình II.2



Ngoài ra, tác giả còn tiến hành phản ứng đối chứng: thực hiện phản ứng trong đó sử dụng polyacid acrylic thay cho gelatin (trong khi các điều kiện khác như sự chiếu ánh sáng, nhiệt độ phản ứng (25°C) được giữ như cũ). Sự khảo sát phổ UV-VIS không ghi nhận sự xuất hiện của pic tương ứng với dao động cộng hưởng plasmon bề mặt.

II.1. Giải thích hiện tượng SPR của các hạt nano Ag.

→ SPR: dùng năng lượng vùng UV-VIS kích hoạt electron của lớp hấp phụ trên bề mặt các hạt nano Ag. Độ hấp thụ năng lượng đo được đặc trưng cho hàm lượng hạt nano.

II.2. Từ những dữ kiện thực nghiệm ở trên, hãy cho biết nhóm chức nào trong 2 nhóm chức chủ yếu của gelatin sẽ đóng vai trò quyết định trong quá trình biến đổi $\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Ag}^0$. Từ đó cho biết vai trò của gelatin trong phản ứng điều chế nano Ag.

→ Gelatin có 2 nhóm chức amin và carboxylic $\Rightarrow$ Có hoạt tính.

Polyacrylic acid chỉ có nhóm chức carboxylic $\rightarrow$ Không có hoạt tính.

$\Rightarrow$ Nhóm amin ($-\text{NH}_2$) quyết định trong quá trình biến đổi $\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Ag}^0$.

$\Rightarrow$ Vai trò của gelatin: tác nhân khử và bảo vệ hạt nano Ag nhờ hấp phụ lên bề mặt.

II.3. Từ các kết quả thực nghiệm trong hình II.1 (phổ UV-VIS) và hình II.2 (ảnh TEM và giản đồ phân bố kích thước hạt), hãy cho biết mối liên hệ giữa cường độ và vị trí đỉnh hấp thụ trong phổ UV-VIS với kích thước và hàm lượng của hạt nano Ag trong phản ứng nói trên.

→ Hàm lượng hạt nano Ag càng lớn $\Rightarrow$ Cường độ hấp thụ trong phổ UV-VIS càng lớn.

Kích thước hạt càng lớn $\rightarrow$ Lớp hấp phụ trên bề mặt càng dày $\rightarrow$ Cần năng lượng lớn hơn để kích hoạt electron bên trong $\rightarrow$ Vị trí đỉnh hấp thụ chuyển dịch về phía ánh sáng xanh.