

# 40<sup>th</sup> International Chemistry Olympiad

## Bài thi thực hành

15 July 2008  
Budapest, Hungary

## Chỉ dẫn

- Bài thi gồm 10 trang Đề thi và 5 trang Phiếu trả lời (8+4 đối với Bài 1-2, 2+1 đối với Bài 3).
- Thời gian làm Bài 1 và Bài 2 là 3 giờ. Sau đó bạn sẽ ra khỏi phòng thí nghiệm nghỉ một lát để kỹ thuật viên thay các dụng cụ thủy tinh và hóa chất. Sau đó, bạn sẽ làm Bài 3 trong 2 giờ.
- Chỉ bắt đầu làm bài khi có hiệu lệnh START (Bắt đầu). Phải ngừng làm việc ngay lập tức khi có hiệu lệnh STOP (Ngừng) của cán bộ coi thi (CBCT). Nếu kéo dài 3 phút sau hiệu lệnh này thì bài thi thực hành của bạn sẽ bị hủy bỏ.
- Phải tuân theo các qui định đề ra trong Nội quy ICho. Phải luôn luôn đeo kính bảo vệ mắt hoặc kính riêng của mình nếu được chấp nhận khi làm thí nghiệm. Phải dùng quả bóp cắm vào pipet để hút chất lỏng. Phải dùng găng tay khi tiếp xúc với các chất lỏng hữu cơ.
- Nếu vi phạm nội quy an toàn, bạn sẽ bị CBCT CẢNH BÁO MỘT LẦN DUY NHẤT. Nếu bị cảnh báo lần thứ hai, bạn phải ra khỏi phòng thí nghiệm (PTN) với điểm không (zero) cho toàn bộ bài thi thực hành.
- Mạnh dạn hỏi CBCT các vấn đề liên quan đến an toàn hoặc nếu bạn cần ra khỏi PTN.
- Chỉ sử dụng bút chì và máy tính mà PTN cấp.
- Viết tên và số báo danh của mình lên mỗi tờ Phiếu trả lời. Không tách rời các tờ này.
- Phải viết các kết quả vào các vùng qui định trên Phiếu trả lời. Nếu viết vào chỗ khác sẽ không được tính điểm. Nếu cần nháp, có thể dùng mặt sau của tờ Phiếu trả lời.
- Bạn sẽ phải cần dùng lại một số dụng cụ thủy tinh trong khi làm bài thi. Rửa cẩn thận dụng cụ trong bồn gần nơi làm việc của mình.
- Sử dụng các bình ghi nhãn Waste containers (*bình đựng chất thải*) đặt trong tủ hút để cho vào các chất lỏng hữu cơ từ Bài 1 và tất cả các chất lỏng từ Bài 3.
- Trong các câu trả lời bằng ghi chữ số thì phải viết các chữ số có nghĩa tuân theo quy tắc đánh giá sai số thực nghiệm. Nếu tính sai, sẽ bị trừ điểm, thậm chí cả khi kỹ thuật thí nghiệm đúng.
- Không cấp lại hóa chất hay thay thế dụng cụ thí nghiệm. Chỉ cho phép một lần xin cấp lại hóa chất hay thay thế dụng cụ thí nghiệm, nhưng sẽ bị trừ 1 điểm trong tổng số 40 điểm thực hành.
- Sau khi kết thúc một phần của bài thi, bạn phải cho Phiếu trả lời vào một phong bì được phát. Không dán kín phong bì.
- PTN có bài thi chính thức bằng tiếng Anh, nếu cần đối chiếu bạn có thể hỏi CBCT.

## Dụng cụ

Dùng chung trong phòng thí nghiệm:	
Bếp điện đã được điều chỉnh trước đến [redacted], đặt trong tủ hút	
Nước cất (H <sub>2</sub> O) đựng trong chai to dùng để rót vào bình nước tia cá nhân	
Găng tay cao su (nếu bị dị ứng cao su thì hỏi CBCT để đổi)	
Các bình đựng chất thải có ghi nhãn cho Bài 1 (chất lỏng hữu cơ) và Bài 3 (tất cả chất lỏng)	
Labeled waste containers for Task 1 (organic liquids) and Task 3 (all liquids)	
Thùng đựng thủy tinh vỡ và mao quản (capila)	
Ở trên bàn của thí sinh:	
Kính bảo hộ	( [redacted] )
Máy sấy tóc	( [redacted] )
Bút đánh dấu	( [redacted] )
Bút chì và thước	( [redacted] )
Đồng hồ bấm giây, nếu không biết sử dụng, hỏi CBCT. (Bạn có thể bảo quản nó)	( [redacted] )
Panh để giữ bản móng sắc kí	( [redacted] )
Thìa xúc chất	( [redacted] )
Đũa thủy tinh	( [redacted] )
Tấm gạch men	( [redacted] )
Giấy lau	( [redacted] )
Bình tia đựng nước cất	( [redacted] )
9 ống nghiệm nhựa Eppendorf cắm ở miệng xóp	( [redacted] )
Bản móng sắc kí (SK) trong túi nilông có rãnh khóa	( [redacted] )
Xylanh nhựa (100 cm <sup>3</sup> ) có đĩa lọc làm bằng polypropylen	( [redacted] )
Quả bóp	( [redacted] )
14 công-tơ-hút Pasteur chia độ	( [redacted] )
Đĩa Petri có khắc số báo danh của thí sinh	( [redacted] )
Buret	( [redacted] )
Giá đỡ và noa kẹp	( [redacted] )
Pipet (10 cm <sup>3</sup> )	( [redacted] )
2 cốc thủy tinh (400 cm <sup>3</sup> )	( [redacted] )
Cốc thủy tinh có giấy lọc bên trong và mặt kính đồng hồ dùng để chạy sắc kí	( [redacted] )
10 ống mao quản chấm chất	( [redacted] )
2 ống đong chia độ (25 cm <sup>3</sup> )	( [redacted] )
3 bình tam giác Erlenmeyer (200 cm <sup>3</sup> )	( [redacted] )
Cốc thủy tinh (250 cm <sup>3</sup> )	( [redacted] )
2 Cốc thủy tinh (100 cm <sup>3</sup> )	( [redacted] )
Phễu lọc	( [redacted] )
Bình định mức (100 cm <sup>3</sup> )	( [redacted] )
30 ống nghiệm đặt trên giá	( [redacted] )
Giấy chỉ thị và giấy pH ở trong túi nilông có rãnh khóa	( [redacted] )
Kẹp gỗ dùng cho ống nghiệm	( [redacted] *)
2 nút ống nghiệm	( [redacted] *)

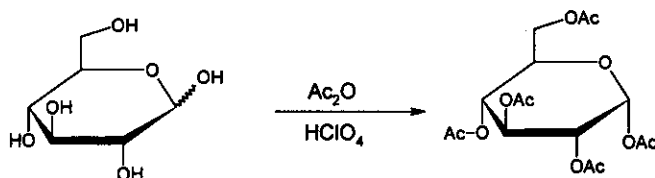
Các dụng cụ đánh dấu (\*) chỉ phát cho thí sinh khi làm Bài 3.

**Hóa chất**

Dùng chung cho 4-6 thí sinh	Kí hiệu nguy hiểm ( )	Kí hiệu an toàn ( )
Dung dịch ferriin 0,025 mol/dm <sup>3</sup>	52/53	
Dung dịch 0,2 % diphenylamin, dung dịch (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> NH trong axit H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> đặc.	23/24/25-33-35-50/53	26-30-36/37-45-60-61
Dung dịch K <sub>3</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ] 0,1 mol/dm <sup>3</sup>	32	
Đá bọt ( )		
<b>Ở trên bàn của mỗi thí sinh:</b>		
50 mg ZnCl <sub>2</sub> khan đựng trong ống nghiệm nhỏ (đặt trên miếng bọt xốp, có ghi số báo danh)	22-34-50/53	36/37/39-26-45-60-61
100 mg β-D-glucopyranozo pentaaxetat (kí hiệu là BPAG)		
3,00 g glucozo khan, C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> , đã cân trước để trong lọ		
(CH <sub>3</sub> CO) <sub>2</sub> O trong bình tam giác (Erlenmeyer) (12 cm <sup>3</sup> )	10-20/22-34	26-36/37/39-45
(CH <sub>3</sub> CO) <sub>2</sub> O trong lọ (10 cm <sup>3</sup> )	10-20/22-34	26-36/37/39-45
CH <sub>3</sub> COOH trong lọ (15 cm <sup>3</sup> )	10-35	23-26-45
CH <sub>3</sub> OH trong lọ (10 cm <sup>3</sup> )	11-23/24/25-39	7-16-36/37-45
30 % HClO <sub>4</sub> hòa trong CH <sub>3</sub> COOH ở lọ (1 cm <sup>3</sup> )	10-35	26-36/37/39-45
Hệ dung môi isobutyl axetat - isoamyl axetat (1:1) trong lọ (20 cm <sup>3</sup> ), ghi là <b>ELUENT</b>	11-66	16-23-25-33
Mẫu rắn K <sub>4</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ].3H <sub>2</sub> O có ghi số báo danh đựng trong bình nhỏ.	32	22-24/25
Dung dịch ZnSO <sub>4</sub> có ghi nồng độ và đánh số báo danh (200 cm <sup>3</sup> )	52/53	61
Dung dịch Ce <sup>4+</sup> 0,05136 mol/dm <sup>3</sup> (80 cm <sup>3</sup> )	36/38	26-36
Dung dịch H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1,0 mol/dm <sup>3</sup> (200 cm <sup>3</sup> )	35	26-30-45
Các dung dịch mẫu cho <b>Bài 3</b> (sẽ được phát khi bắt đầu làm <b>Bài 3</b> )	1-26/27/28-32-35-50/53	24/25-36/39-61

**Kí hiệu Nguy hiểm (R) và kí hiệu An toàn (S)**

<b>Cảnh báo đặc biệt Nguy hiểm</b>			
1	Gây nổ khi khô	33	Nguy hiểm do các yếu tố tích lũy
10	Dễ cháy	34	Gây bỏng
11	Rất dễ cháy	35	Gây bỏng nặng
22	Nguy hiểm nếu nuốt vào	39	Nguy hiểm do bị các tác động (yếu tố) nghiêm trọng không loại được
32	Tiếp xúc với axit đặc giải phóng khí rất độc		
<b>Kết hợp các Nguy hiểm đặc biệt</b>			
20/22	Nguy hiểm khi hít phải và nếu nuốt vào	36/38	Gây chảy nước mắt và ngứa da
23/24/25	Độc khi hít phải, tiếp xúc với da và nếu nuốt vào	50/53	Rất độc với các động vật thủy sinh, có thể gây hại lâu dài cho môi trường nước
26/27/28	Rất độc khi hít phải, tiếp xúc với da và nếu nuốt vào	52/53	Nguy hại với các động vật thủy sinh, có thể gây hại lâu dài cho môi trường nước
<b>Cảnh báo thận trọng cho an toàn</b>			
7	Nút chặt bình đựng	30	Không bao giờ cho nước vào sản phẩm này
16	Giữ các xa nguồn gây cháy-không hút thuốc	33	Thận trọng với nguồn phóng điện tĩnh
22	Không hít thở bụi	36	Mặc quần áo bảo hộ phù hợp
23	Không hít thở khói / hơi	45	Trong trường hợp tai nạn hoặc nếu bạn cảm thấy không khỏe, phải tìm đến phòng y tế (có ghi chỉ dẫn)
25	Tránh tiếp xúc với mắt	60	Chất này hoặc bình chứa nó phải được vứt bỏ như là chất thải độc hại
26	Khi bị bắn vào mắt, dùng nhiều nước dội ngay vào và đến phòng y tế	61	Tránh đổ ra môi trường
<b>Kết hợp các biện pháp để phòng an toàn</b>			
24/25	Tránh tiếp xúc với da và mắt	36/37/39	Mặc áo quần bảo hộ phù hợp, mang găng tay, mặt nạ bảo vệ mắt và mặt
36/37	Mặc áo quần bảo hộ phù hợp, mang găng tay		

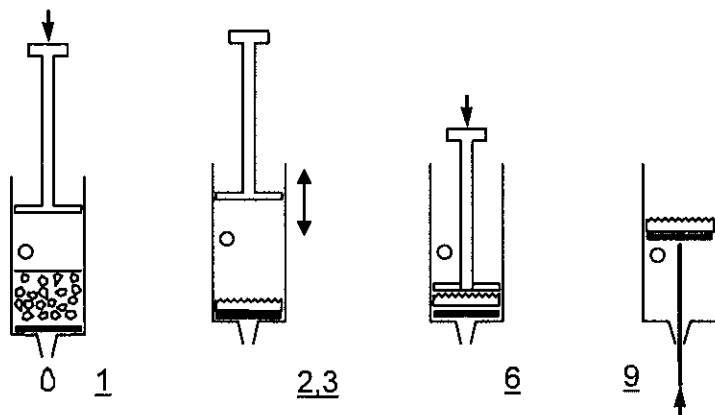
**Bài 1****Tổng hợp  $\alpha$ -D-glucopyranozo $\alpha$  pentaaxetat**

Lưu ý: Đeo găng tay khi làm việc với axit axetic và anhidrit axetic. Nếu bị đổ ra bàn phải báo cho cán bộ coi thi (CBCT) biết.

Cho 12 cm<sup>3</sup> axit axetic tinh khiết vào bình tam giác (Erlenmeyer) được cấp có chứa 12 cm<sup>3</sup> anhidrit axetic; cho tiếp 3,00 gam glucozơ rồi lắc đều (trong thí nghiệm này, anhidrit axetic được dùng dư). Sau đó, dùng công tơ hút (pipet Pasteur) nhỏ 5 giọt dung dịch HClO<sub>4</sub> 30% hòa trong axit axetic (chất xúc tác) vào dung dịch trên. Sau khi đã cho chất xúc tác này vào, có thể đun nóng dung dịch một lát.

Để yên dung dịch trong 10 phút và thỉnh thoảng lắc tròn đều hỗn hợp này. Rót hỗn hợp phản ứng vào một cốc đựng 100 cm<sup>3</sup> nước. Dùng đĩa thủy tinh cọ vào thành cốc để cho kết tinh bắt đầu, và để cho nó kết tinh trong 10 phút. Dùng xylanh (ống tiêm) có lót một đĩa lọc xốp (làm bằng polypropilen) để lọc và rửa sản phẩm hai lần với 10 cm<sup>3</sup> nước.

Sử dụng xylanh nhựa để lọc theo các bước sau (hình vẽ):

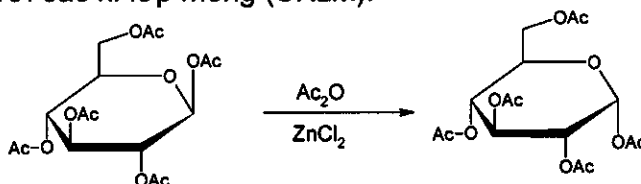


1. Rút pitông ra khỏi xylanh. Rót vào từ phía trên của xylanh dung dịch có kết tủa đến mức nước phải thấp hơn vị trí của lỗ ở trên thân xylanh. Cho pitông vào lại xylanh.
2. Dùng ngón tay bịt lỗ lại và đẩy pitông xuống quá vị trí lỗ.
3. Thả ngón tay ra (mở lỗ) và kéo ngược từ từ pitông. Không được kéo không khí lọt vào qua màng lọc.
4. Lặp lại một vài lần các bước 2 và 3 để tổng nước ra.
5. Lặp lại một vài lần các bước từ 1 đến 4 để chuyển hết chất rắn lên đĩa lọc.
6. Đẩy pitông xuống sát chất rắn đã kết thành bánh (gọi là bánh lọc) và ép cho nước chảy ra.
7. Lặp lại hai lần các bước từ 1 đến 4 để rửa sản phẩm với 10 cm<sup>3</sup> nước.
8. Đẩy pitông xuống sát bánh lọc và ép cho nước chảy ra.
9. Bịt lỗ và kéo pitông ra để đẩy bánh lọc lên. (Có thể dùng đuôi của thìa xúc chất (spatula) để đẩy đĩa lọc lên).

- a) Ghi số báo danh của mình lên đĩa Petri, rồi cho sản phẩm vào (để hờ đĩa). Ban tổ chức sẽ làm khô, cân và kiểm tra độ tinh khiết của sản phẩm.
- b) Tính ra gam lượng sản phẩm thu được theo lí thuyết, cho biết khối lượng mol nguyên tử:  $M(\text{C})=12 \text{ g/mol}$ ;  $M(\text{O})=16 \text{ g/mol}$ ;  $M(\text{H})=1 \text{ g/mol}$ .

### Tổng hợp $\alpha$ -D-glucopyranozơ pentaaxetat từ $\beta$ -D-glucopyranozơ pentaaxetat

Có thể tổng hợp  $\alpha$ -D-glucopyranozơ pentaaxetat theo cách khác, bắt đầu từ một chất có sẵn là  $\beta$ -D-glucopyranozơ pentaaxetat. Trong thí nghiệm này, chúng ta sẽ nghiên cứu động học của phản ứng với sắc kí lớp mỏng (SKLM).



Cho  $1,5 \text{ cm}^3$  anhidrit axetic vào một ống nghiệm đã có sẵn  $50 \text{ mg}$   $\text{ZnCl}_2$  khan; cho tiếp  $100 \text{ mg}$   $\beta$ -D-glucopyranozơ pentaaxetat tinh khiết (kí hiệu **BPAG**) và lắc tròn đều cho tan hết. Hút lấy ngay ba giọt của hỗn hợp này cho vào ống nghiệm nhựa Eppendorf, rồi thêm vào  $0,5 \text{ cm}^3$  metanol và giữ lại làm một mẫu.

Sử dụng bếp điện có mâm đun đục lỗ đặt trong tủ hút gần chỗ làm việc của bạn. Để ống nghiệm vào mâm đun đã được điều chỉnh đến  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ . Thành thạo lắc ống nghiệm. Trong quá trình phản ứng, dùng công tơ hút (pipet Pasteur) lấy từ hỗn hợp trên mỗi lần ba giọt mẫu theo các thời gian: sau 2, 5, 10 và 30 phút. Trộn ngay lập tức mỗi mẫu đã lấy ra với  $0,5 \text{ cm}^3$  metanol để làm ngừng phản ứng trong ống nghiệm Eppendorf.

Dùng một bản silicagel SKLM để nghiên cứu động học phản ứng với các mẫu thu được. Ngoài các mẫu trên, cũng phải chấm lên bản mỏng các hợp chất đối chiếu cần thiết để thuận lợi cho việc xác định các vết có trên bản mỏng. Dùng bút chì để đánh dấu các vết và triển khai bản mỏng trong hệ dung môi isobutyl axetat/isoamyl axetat (1:1). Dùng máy sấy tốc (đặt trong tủ hút) để hơi nóng bản mỏng cho đến khi hiện rõ các vết (màu của vết hiện rõ và bền). Nếu cần để đánh giá lại cho đúng, bạn có thể xin thêm bản mỏng thứ hai mà không bị trừ điểm.

- c) Vẽ lại bản mỏng của bạn lên Phiếu trả lời, sau đó cho bản mỏng này vào túi nilông có rãnh khóa đã ghi số báo danh của mình.
- d) Giải thích các kết quả thu được trong thí nghiệm của bạn bằng cách trả lời các câu hỏi ghi trong Phiếu trả lời.

## Bài 2

Chú ý: Pipet có hai vạch mức. Lấy dung dịch đến vạch mức thứ hai để đo chính xác thể tích. Không để tất cả dung dịch chảy ra hết.

Khi thêm kali ferohexaxianua(II) (potassium hexacyanoferrate(II)),  $K_4[Fe(CN)_6]$ , vào dung dịch chứa các ion kẽm sẽ tạo thành kết tủa ngay lập tức. Nhiệm vụ của bạn là tìm ra thành phần tỉ lệ của kết tủa không chứa nước trong tinh thể.

Phản ứng tạo kết tủa xảy ra nhanh và định lượng nên có thể dùng để chuẩn độ. Điểm kết thúc chuẩn độ có thể xác định nhờ một chất chỉ thị oxi hóa – khử, nhưng nồng độ đầu của dung dịch kali ferohexaxianua(II) cần phải xác định trước.

### Chuẩn bị dung dịch $K_4[Fe(CN)_6]$ và xác định chính xác nồng độ của dung dịch

Hòa tan mẫu rắn  $K_4[Fe(CN)_6].3H_2O$  ( $M = 422,41$  g/mol) vào một bình tam giác (Erlenmeyer) nhỏ và chuyển định lượng toàn bộ dung dịch vào bình định mức  $100,00$  cm<sup>3</sup>. Lấy một mẫu  $10,00$  cm<sup>3</sup> dung dịch kali ferohexaxianua(II) từ bình định mức. Thêm  $20$  cm<sup>3</sup> dung dịch axit sunfuric nồng độ  $1$  mol/dm<sup>3</sup> và hai giọt dung dịch chất chỉ thị ferroin vào mẫu trước khi chuẩn độ. Tiến hành chuẩn độ với dung dịch  $Ce^{4+}$  nồng độ  $0,05136$  mol/dm<sup>3</sup>. Lập lại chuẩn độ nếu cần thiết. Cerium(IV) là một tác nhân oxi hóa mạnh trong môi trường axit và tạo ra Ce(III).

- Cho biết thể tích dung dịch  $Ce^{4+}$  đã tiêu tốn.
- Viết phương trình phản ứng xảy ra khi chuẩn độ. Khối lượng của mẫu  $K_4[Fe(CN)_6].3H_2O$  của bạn bằng bao nhiêu?

### Phản ứng giữa ion kẽm và kali ferohexaxianua (II) (potassium hexacyanoferrate(II))

Lấy  $10,00$  cm<sup>3</sup> dung dịch kali ferohexaxianua (II) và thêm vào đó  $20$  cm<sup>3</sup> dung dịch axit sunfuric nồng độ  $1$  mol/dm<sup>3</sup>. Tiếp tục thêm vào 3 giọt dung dịch chất chỉ thị (diphenyl amin) và 2 giọt dung dịch  $K_3[Fe(CN)_6]$ . Chất chỉ thị chỉ hoạt động nếu mẫu có chứa một lượng nhỏ ion ferihexaxianua(III) (hexacyanoferrate(III)  $[Fe(CN)_6]^{3-}$ ). Chuẩn độ từ từ với dung dịch kẽm cho đến khi xuất hiện màu tím hơi xanh. Làm lại phép chuẩn độ nếu thấy cần thiết.

- Cho biết thể tích dung dịch kẽm đã tiêu tốn.
- Dựa vào giải thích sự chuẩn độ, hãy trả lời các câu hỏi ghi trong giấy làm bài.
- Hãy xác định công thức của kết tủa.

Chú ý: Điểm tối đa không nhất thiết là dành cho các phương pháp lập lại các giá trị được dự đoán bằng lí thuyết.



### Bài 3

Chú ý: Hãy xem tất cả các dung dịch chưa biết là độc và có khả năng ăn mòn. Chỉ được đổ chúng vào bình chứa chất thải thích hợp.

Máy sấy làm nóng khí thổi ra tới 500 °C. Không thổi khí nóng trực tiếp vào các vật liệu dễ cháy hoặc cơ thể. Cẩn thận với đầu nóng của máy sấy.

Trước khi đun nóng, bỏ 1 viên đá bọt vào chất lỏng để tránh sôi trào ra. Không hướng miệng ống nghiệm đang được đun nóng vào phía có người.

Bạn có 8 dung dịch nước chưa biết. Mỗi dung dịch chỉ chứa một chất. Cùng một ion có thể có mặt trong nhiều dung dịch. Mỗi hợp chất chứa một dạng cation và một dạng anion có trong danh sách dưới đây:

Cation:  $H^+$ ,  $NH_4^+$ ,  $Li^+$ ,  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Cr^{3+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Sr^{2+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Sn^{2+}$ ,  $Sn^{4+}$ ,  $Sb^{3+}$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Bi^{3+}$

Anion:  $OH^-$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $HCO_3^-$ ,  $CH_3COO^-$ ,  $C_2O_4^{2-}$ ,  $NO_2^-$ ,  $NO_3^-$ ,  $F^-$ ,  $PO_4^{3-}$ ,  $HPO_4^{2-}$ ,  $H_2PO_4^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $HSO_4^-$ ,  $S^{2-}$ ,  $HS^-$ ,  $Cl^-$ ,  $ClO_4^-$ ,  $MnO_4^-$ ,  $Br^-$ ,  $I^-$

Bạn được dùng các ống nghiệm, dụng cụ đốt nóng, nhưng không được dùng một hóa chất nào khác ngoài nước cất và giấy pH.

Hãy nhận biết các dung dịch từ 1 đến 8. Bạn có thể dùng bảng tính tan của một số ion ở trang sau. Nếu bạn không thể nhận ra một ion nào đó một cách chính xác thì hãy đưa ra sự lựa chọn gần đúng nhất có thể được.

#### Chú thích:

Các dung dịch chưa biết có thể chứa lượng nhỏ tạp chất, xuất hiện khi để dung dịch trong không khí. Tất cả các dung dịch đều có nồng độ khoảng 5% khối lượng, nên bạn có thể chờ đợi rằng kết tủa từ các cấu tử chính sẽ quan sát được rất rõ ràng. Trong một số trường hợp kết tủa không xuất hiện ngay lập tức; một số chất còn nằm trong dung dịch quá bão hòa một lúc trước khi kết tủa. Không nên vội đưa ra ngay kết luận là không có kết tủa, mà cần phải chờ 1 đến 2 phút. Phải luôn quan sát cẩn thận mọi dấu hiệu của một phản ứng.

Nên nhớ rằng sự đun nóng làm tăng tốc độ của tất cả các quá trình, làm tăng độ tan của hầu hết các chất và khởi động các phản ứng không xảy ra ở nhiệt độ phòng.

Bảng tính tan ở 25 °C

	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Li <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Co <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Sn <sup>4+</sup>	Sb <sup>3+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Bi <sup>3+</sup>	
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>														HR			1.0	↓	↓	↓			↓	
C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup>			3.6	↓			↓		↓	(Y)	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	HR				HR			HR		↓ R				HR	↓		0.41 (Y)	↓ R	↓	↓			↓	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>																								
F <sup>-</sup>		0.13		↓	0.5		↓	4.0	1.0	↓ (W)	↓ (W)	1.4	2.6	↓	1.6	↓			↓		0.16	↓	↓	
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>							0.21									↓	0.84		↓		↓	↓	↓	
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	HR	↓		↓	↓		↓	↓	↓	↓ (W)	↓	↓ (P)	↓	↓	↓	↓	↓ (Y)	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		↓		↓	↓		↓	↓	↓	↓ (W)	↓ (W)	↓ (P)	↓	↓	↓	↓	↓ (Y)	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>					HR		1.0	HR	HR		↓ (W)	HR		↓	↓	HR	↓ (Y)	↓	↓	↓	HR	↓	↓	↓
ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>						2.1																		
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	HR							HR	↓ R	R		HR					0.91	R		R		↓ R		
Br <sup>-</sup>																	↓ (Y)					0.98		
I <sup>-</sup>										R				↓ R			↓ (Y)	1.0				↓ (Y)	↓ (B)	↓ (B)

Không ghi gì: Hợp chất dễ tan ↓: Hợp chất không tan R: Xảy ra phản ứng oxi hóa – khử ở nhiệt độ phòng  
 HR: Tan ở nhiệt độ phòng, còn trong dung dịch nóng xảy ra phản ứng với một hiện tượng quan sát được (không nhất thiết xảy ra kết tủa). Độ tan tính ra gam / 100 g nước. Chỉ ghi những giá trị được biết chính xác trong khoảng từ 0,1 đến 4.  
 Những kết tủa có màu khác rõ rệt với màu ion của nó trong dung dịch nước: (B) = đen, (P) = tím tía, (W) = trắng, ((Y)) = vàng nhạt, (Y) = vàng.

Tên thí sinh:

Số báo danh: VN-

## Bài 1

10% tổng số điểm

1a	1b	1c	1d	Bài 1
30	2	12	4	48

a) Lượng sản phẩm tính ra gam do bạn tổ chức xác định:

b) Tính lượng sản phẩm ra gam theo lí thuyết.

Lượng sản phẩm theo lí thuyết:

c) Vẽ lại bản mỏng sắc kí đã chạy và để lên bài để đánh giá,

d) **Giải thích thí nghiệm của bạn** và chọn câu trả lời đúng.

Phản ứng axetyl hóa glucozơ là tỏa nhiệt.

- a) Đúng
- b) Sai
- c) Không thể quyết định được dựa vào thí nghiệm này.

Phản ứng đồng phân hóa  $\beta$ -D-glucoopyranozơ pentaaxetat có thể dùng để điều chế  $\alpha$ -D-glucoopyranozơ pentaaxetat tinh khiết.

- a) Đúng
- b) Sai
- c) Không thể quyết định được dựa vào thí nghiệm này.

Tên thí sinh:

Số báo danh: VN-

## Bài 2

15% tổng số điểm

2a	2b	2c	2d	2e	Bài 2
25	4	25	6	5	65

a) Thể tích dung dịch  $\text{Ce}^{4+}$  đã tiêu thụ:

Thể tích trung bình đã tiêu thụ ( $V_1$ ):

b) Phản ứng chuẩn độ:

Tính khối lượng của mẫu:

Khối lượng của  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  ( $m$ ):

c) Thể tích dung dịch kẽm đã tiêu thụ:

Thể tích trung bình đã tiêu thụ ( $V_2$ ):

d) Đánh dấu vào câu trả lời đúng.

Chất chỉ thị diphenyl amin thay đổi màu ở điểm kết thúc chuẩn độ:

- a) vì nồng độ của các ion kẽm  $\text{Zn}^{2+}$  tăng.
- b) vì nồng độ của các ion  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$  giảm.
- c) vì nồng độ của các ion  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$  tăng.
- d) vì chất chỉ thị bị giải phóng ra khỏi phức của nó.

Tên thí sinh:

Số báo danh: VN-

Chất chỉ thị có mặt ở dạng nào trước điểm kết thúc chuẩn độ ?

- a) Oxi hóa
- b) Khử hóa
- c) Phức với một ion kim loại

Lúc bắt đầu chuẩn độ thể khử hóa đối với hệ hexaxyanoferrat(II) -hexaxyanoferrat(III) thấp hơn thể khử hóa của chất chỉ thị diphenyl amin.

- a) Đúng
- b) Sai

e) Xác định công thức của kết tủa. Trình bày cách xác định của bạn.

Công thức của kết tủa:

Danh mục các dụng cụ phải thay hoặc hóa chất xin thêm:  
Cán bộ coi thi kí:

Thí sinh kí tên:

Tên thí sinh:

Số báo danh: VN-

---

## Bài 3

15 % tổng số điểm

Bài 3
-------

108
-----

Chỉ điền vào bảng này khi bạn xác định xong tất cả các ion.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Cation								
Anion								