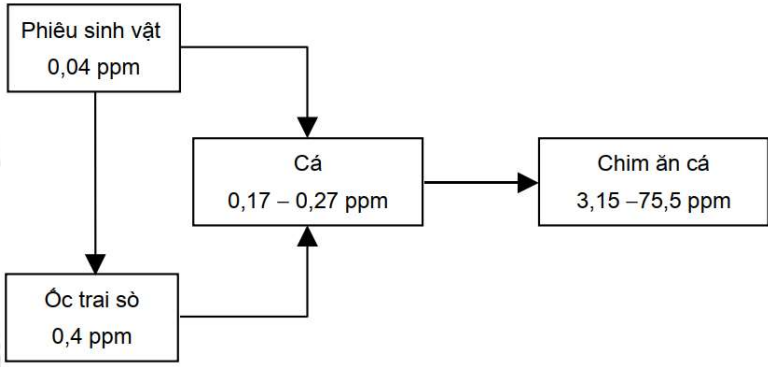


Câu	Nội dung	Điểm
1		3,00
	Nguyên tắc xác định DO bằng phương pháp Winkler	1,25
	<i>Phương pháp Winkler:</i> dựa trên nguyên tắc oxy hóa Mn (II) thành Mn (IV) trong môi trường kiềm bởi oxy hòa tan trong nước. Sau đó, hòa tan MnO ₂ bằng acid có mặt chất khử I ⁻ thì Mn (IV) sẽ oxy hóa I ⁻ thành I ₂ . Chuẩn độ I ₂ bằng dung dịch chuẩn natri thiosulfat Na ₂ S ₂ O ₃ , ta sẽ tính được lượng DO. $\text{Mn}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Mn}(\text{OH})_2 \downarrow (\text{màu trắng})$ $\rightarrow \text{không có oxy}$ $\text{Mn}^{2+} + 2\text{OH}^- + 1/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{MnO}_2 \downarrow + \text{H}_2\text{O}, (\text{kết tủa màu đen})$ $\rightarrow \text{có oxy}$	0,50
	Lọc lấy kết tủa MnO ₂ , hòa tan trong acid H ₂ SO ₄ có I ⁻ : $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{I}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$	0,25
	Chuẩn độ I ₂ bằng dung dịch chuẩn natri thiosulfat Na ₂ S ₂ O ₃ với chất chỉ thị hồ tinh bột: $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{hồ tinh bột}} \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI} (\text{không màu})$	0,25
	Công thức tính hàm lượng DO: $\text{DO} \left(\frac{\text{mg}}{\text{l}} \right) = \frac{V_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}^{\text{ml}} \cdot N_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \cdot 8.1000}{V - V_1}$ <p>trong đó: V- thể tích mẫu nước lấy phân tích; V₁- thể tích (ml) của MnSO₄ và KI; 8- đương lượng gam của oxi.</p>	0,25
	Phân tích các yếu tố cản trở và biện pháp khắc phục khi xác định DO bằng phương pháp Winkler.	1,75
	Các tác nhân oxy hóa có trong nước như nitrite, sắt (III),... có thể oxy hóa 2I ⁻ → I ₂ , đưa đến việc nâng cao trị số của kết quả. Các tác nhân khác như sắt (II), sunfit, sulfur, thiure, chất hữu cơ... có thể khử I ₂ → 2I ⁻ và làm hạ thấp kết quả. Đặc biệt, ion nitrite là một chất cản trở thường gặp, ion nitrite không oxy hóa Mn ²⁺ mà trong môi trường có iodur và acid nó sẽ oxy hóa 2I ⁻ → I ₂ , N ₂ O ₂ tạo thành từ phản ứng lại bị oxy hóa bởi oxy để tạo ra NO ₂ . Do đó, khi NO ₂ trong mẫu, điểm cuối chuẩn độ không thể xảy ra bình thường. $2\text{NO}_2^- + 2\text{I}^- + 4\text{H}^+ \rightarrow \text{I}_2 + \text{N}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{N}_2\text{O}_2 + 1/2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NO}_2^- + 2\text{H}^+$	0,50

	<i>Biện pháp khắc phục:</i> + Nếu mẫu chứa chất hữu cơ dễ bị oxy hoá bởi O ₂ hòa tan hoặc I ₂ trong môi trường acid thì chỉ để lắng kết tủa cho tới lúc có một lớp trong dưới cổ chai khi cô định oxy, chuyển ngay lượng chất lỏng trong chai vào bình nón rồi chuẩn độ nhanh. Đồng thời phải tiến hành mẫu trắng.	0,25
	+ Nếu nồng độ Fe (III) lớn hơn 1 mg/l, thêm dung dịch kali florua KF 40% trước khi acid hóa mẫu hoặc dùng dung dịch acid photphoric đậm đặc để acid hóa mẫu.	0,25
	+ Nếu nồng độ ion nitrit lớn hơn 0,05 mg/l, thêm vào chai mẫu đã cô định oxy vài giọt dung dịch natri azur NaN ₃ trước khi acid hoá. $\text{NaN}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{HN}_3 + \text{Na}^+$ $\text{HN}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}^+ \rightarrow \text{N}_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$	0,25
	+ Loại bỏ các chất khử như hidro sunfua (H ₂ S), sắt Fe (II)... bằng natri hypoclorit trước khi thêm các thuốc thử để cô định oxy. Nếu mẫu có Fe ²⁺ thì sau khi xử lí như trên cần tiếp tục xử lí Fe ³⁺ tạo nên từ phản ứng oxy hóa Fe ²⁺ .	0,25
	+ Nếu mẫu nước chứa nhiều chất lơ lửng, cần phải loại bỏ bằng nhôm hidroxyt (dùng nhôm kali sunfat [KAl(SO ₄) ₂].12H ₂ O và dung dịch amoniac NH ₃) trước khi cô định oxy.	0,25
2		2,00
	<i>Tích lũy sinh học</i> là quá trình trong đó sinh vật tích lũy các hóa chất trực tiếp từ môi trường vô sinh (nước, đất, không khí) hoặc từ nguồn thức ăn vào cơ thể. Các chất độc thường được xâm nhập vào cơ thể sinh vật qua các màng trong cơ thể như màng phổi, mang (cá), đường ruột. Da và các thành phần khác trên da, như vảy, lông, ... có tác dụng hạn chế sự xâm nhập của các loại hóa chất độc hại.	0,50
	<i>Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến tích lũy sinh học.</i>	0,75
	- Khả năng bị phân hủy trong môi trường. Các chất dễ bị phân hủy → không thể tồn tại trong thời gian đủ dài để có thể tích lũy vào cơ thể sinh vật (trừ khi được thải liên tục vào môi trường). - Nồng độ của chúng trong môi trường.	0,25
	- Tính ưa dầu: là yếu tố quan trọng quyết định khả năng tích lũy sinh học của các hóa chất. Tuy nhiên, các hóa chất tan được trong chất béo có xu hướng bị hấp phụ mạnh vào trầm tích → nồng độ trong nước giảm → giảm khả năng tích lũy sinh học.	0,25
	- Khả năng chuyển hóa sinh học: Dạng và sự tồn tại của chất ô nhiễm cũng ảnh hưởng đến sự tích lũy sinh học. Các chất dễ bị chuyển hóa sinh học → dễ tan trong nước hơn trong chất béo → ít khi bị tích lũy trong mỡ → thường dễ bị đào thải khỏi cơ thể → năng tích lũy sinh học thấp hơn nhiều giá trị dự tính.	0,25
	<i>Mô tả sự tích lũy và khuếch đại sinh học của DDT qua chuỗi thức ăn trong môi trường nước.</i>	0,75

		0,50
	<p>DDT được tích lũy trong chuỗi thức ăn và đi vào cơ thể như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phiêu sinh vật ở biển có chứa khoảng 0,04 ppm DDT; - Các động vật ăn phiêu sinh vật tích lũy và khuếch đại nồng độ DDT trong cơ thể chúng gấp 4 - 10 lần, nghĩa là chúng có thể chứa đến khoảng 0,4 ppm DDT; - Cá to ăn sinh vật trôi nổi, ăn cá bé; - Chim ăn cá tích tụ DDT trong cơ thể đến 3,15 – 75,5 ppm. 	0,25
3		2,00
	<p>a. Tính BOD₅ Áp dụng công thức:</p> $BOD_5 \left(\frac{mg}{l} \right) = \frac{(D_1 - D_2)}{P}$ <p>với $P = \frac{9}{300} = 0,03$ $\rightarrow BOD_5 = \frac{(9,0 - 3,5)}{0,03} = 183,3 \left(\frac{mg}{l} \right)$</p>	0,75
	<p>b. Tính BOD tổng Áp dụng công thức tính BOD theo cơ số e:</p> $BOD_t = BOD_o (1 - e^{-kt})$ $\rightarrow BOD_o = \frac{BOD_t}{(1 - e^{-kt})}$ $\rightarrow BOD_o = \frac{183,3}{(1 - e^{-0,22.5})} = 274,8 \left(\frac{mg}{l} \right)$	0,75
	<p>c. Tính BOD còn lại sau 5 ngày Nhu cầu BOD còn lại = $BOD_o - BOD_5 = 91,5 \left(\frac{mg}{l} \right)$</p>	0,50
4		3,00
	<p>a. Viết các phương trình phản ứng xảy ra</p> $\text{Chất HC} + Cr_2O_7^{2-} + H^+ \xrightarrow{Ag_2SO_4, t^0} CO_2 + H_2O + Cr^{3+}$ $6Fe^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \rightarrow 6Fe^{3+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O$	0,50
	<p>b. Tính giá trị COD của mẫu nước thải</p> <p>Áp dụng công thức:</p> $COD \left(\frac{mg}{l} \right) = \frac{(V_1 - V_2) \cdot N \cdot 8 \cdot 1000}{V_{ml}}$ $\rightarrow COD = \frac{(23,65 - 15,36) \cdot 0,1015 \cdot 8 \cdot 1000}{50}$	0,75
		0,25
		0,50

$\rightarrow \text{COD} = 134,6 \left(\frac{\text{mg}}{\text{l}}\right)$	
c. Trình bày cách pha 1 lít dung dịch $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,25N chuẩn	1,25
Áp dụng công thức: $C_N = \frac{n'}{V} \text{ và } n' = \frac{m}{D}$	0,25
Tính Đ: $Đ_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = \frac{M}{z} = \frac{294}{6} = 49 \text{ (g)}$	0,25
Tính n': $n' = C_N \cdot V = 0,25 \cdot 1 = 0,25 \text{ (đl)}$	0,25
Tính khối lượng tinh thể $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$: $m = n' \cdot Đ = 0,25 \cdot 49 = 12,25 \text{ (g)}$	0,25
- Dùng cân phân tích cân chính xác 12,25g $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (vì $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ là chất chuẩn gốc). Hòa tan lượng $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ vừa cân được vào nước, chuyển vào bình định mức 1 lít, rồi thêm nước cho tới vạch.	0,25
d. Tính nồng độ chuẩn của dung dịch FAS	0,50
Áp dụng công thức: $\rightarrow C_1 = \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1} = \frac{C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2}{25} = 0,1015 \text{ (N)}$	