

**ĐỀ THI THỬ TRỰC TUYẾN**

(Đề thi có 4 trang)

GIỮA KỲ 1 - NĂM HỌC 2026–2027**MÔN: HÓA HỌC - LỚP 11***Thời gian làm bài: 45 phút, không kể thời gian phát đề**Phát hành ngày 25/09/2026*

Họ và tên:

Số báo danh:

Mã đề: H11.GK1.039**PHẦN I. TRẮC NGHIỆM**

Câu 1. Cho 8 mol SO_2 phản ứng hết theo phương trình $\text{SO}_2 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$. Số mol Na_2SO_3 thu được là

- A. 7 mol B. 8 mol C. 1 mol D. 9 mol

Câu 2. Cho 3 mol $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ tác dụng hết với dung dịch KOH dư, đun nóng. Số mol khí NH_3 thoát ra là

- A. 6 mol B. 2 mol C. 3 mol D. 12 mol

Câu 3. Trong phép chuẩn độ acid - base, dung dịch đựng trong buret là

- A. dung dịch chất chỉ thị
B. dung dịch cần xác định nồng độ
C. nước cất dùng để pha loãng
D. dung dịch chuẩn, tức dung dịch đã biết chính xác nồng độ

Câu 4. Cho 12 mol Mg tan hết trong dung dịch HNO_3 loãng theo phương trình $3 \text{Mg} + 8 \text{HNO}_3 (\text{loãng}) \rightarrow 3 \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO} \uparrow + 4 \text{H}_2\text{O}$. Số mol khí NO thoát ra là

- A. 32 mol B. 8 mol C. 12 mol D. 2 mol

Câu 5. Tài SO_2 của một lò được đo như sau: trích một **nhánh nhỏ** của dòng khói cho sục qua dung dịch H_2O_2 dư trong một khoảng thời gian, toàn bộ SO_2 của nhánh ấy bị giữ lại theo $SO_2 + H_2O_2 \rightarrow H_2SO_4$ dung dịch thu được đem chuẩn độ bằng $NaOH$ chuẩn.

Đại lượng	Giá trị
Thời gian lấy mẫu	20 phút
Tỉ phần dòng khói đi qua nhánh lấy mẫu φ	0,051%
Thể tích $NaOH$ chuẩn độ dung dịch hấp thụ	38,3 mL
Thể tích $NaOH$ cho mẫu trắng	3,0 mL
Nồng độ $NaOH$ chuẩn	0,337 M
Khoảng vận hành cần xử lí	8 giờ
Tỉ phần khí bypass	20%

Khi vận hành, một phần khí **bypass** đi thẳng ra ống khói, phần còn lại đi qua **hai tầng nối tiếp**: tầng đá vôi trước ($CaCO_3 + SO_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CaSO_4 + CO_2$), rồi tầng $NaOH$ ($2NaOH + SO_2 \rightarrow Na_2SO_3 + H_2O$). Oxygen luôn đủ. Mỗi tầng chỉ giữ được lượng SO_2 trong **sức chứa hữu ích** của số bao đã dùng; phần vượt quá đi tiếp sang tầng sau, và phần cuối cùng còn lại thì thoát ra ống khói.

Thuốc thử	Khối lượng mỗi bao	Độ tinh khiết	Hiệu suất sử dụng	Giá mỗi bao	Tồn kho
$CaCO_3$	7,6 kg	95%	82%	60 đơn vị	6 bao
$NaOH$	5,9 kg	98%	80%	120 đơn vị	6 bao

Ba giới hạn phải qua hết: SO_2 thải cả khoảng vận hành không quá 56,7 mol; khối lượng $CaSO_4$ rắn không quá 25,0 kg; khối lượng Na_2SO_3 trong nước thải không quá 6,8 kg. Lấy M của $CaCO_3$, $NaOH$, $CaSO_4$, Na_2SO_3 lần lượt là 100, 40, 136, 126 g/mol; thuốc thử chỉ bán **nguyên bao**. Hỏi: cặp số bao nào là phương án **chi phí nhỏ nhất** qua cả ba giới hạn?

- A. 0 bao $CaCO_3$ và 2 bao $NaOH$ – hết 240 đơn vị B. 3 bao $CaCO_3$ và 2 bao $NaOH$ – hết 420 đơn vị
 C. 3 bao $CaCO_3$ và 1 bao $NaOH$ – hết 300 đơn vị D. 2 bao $CaCO_3$ và 1 bao $NaOH$ – hết 240 đơn vị

Câu 6. Phản ứng $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$ được viết bằng mũi tên hai chiều. Điều đó cho biết phản ứng

- A. xảy ra đồng thời theo hai chiều ngược nhau trong cùng điều kiện
 B. xảy ra theo chiều thuận trước, sau đó mới theo chiều nghịch
 C. chỉ xảy ra khi có chất xúc tác
 D. xảy ra hoàn toàn theo chiều thuận

PHẦN II. TRẢ LỜI NGẮN

Câu 7. Một bình kín chứa cân bằng $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ N_2O_4 không màu còn NO_2 màu nâu. Kỹ thuật viên làm **lần lượt ba** thao tác, **mỗi loại đúng một lần**, nhưng biên bản ghi tên thao tác đã mất — chỉ còn số liệu cảm biến. Ba thao tác có thể có là: **nén nhanh bình ở nhiệt độ không đổi, bơm thêm NO_2 ở thể tích không đổi, và tăng nhiệt độ ở thể tích không đổi** (từ T_1 lên T_2). **Quy ước của đề:** nén và bơm là **tức thời** — trong bước nhảy ấy phản ứng chưa kịp xảy ra; còn đổi nhiệt độ thì không làm nồng độ nhảy tức thời. Bình lí tưởng, không rò rỉ, không phản ứng phụ. Cảm biến ghi nồng độ tới 10^{-5} M.

Mốc đọc	$[N_2O_4]$ (M)	$[NO_2]$ (M)	Ghi chú
Cân bằng ban đầu	0,10125	0,04500	ở nhiệt độ T_1
Ngay sau thao tác (1)	0,17182	0,07636	số đọc tức thời
Cân bằng mới sau (1)	0,18000	0,06000	ở nhiệt độ T_1
Ngay sau thao tác (2)	0,18000	0,12750	số đọc tức thời
Cân bằng mới sau (2)	0,21125	0,06500	ở nhiệt độ T_1
Ngay sau thao tác (3)	0,21125	0,06500	số đọc tức thời
Cân bằng mới sau (3)	0,20375	0,08000	ở nhiệt độ T_2

Biết $K_c = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}$, và K_c chỉ đổi khi nhiệt độ đổi. Hỏi: K_c ở nhiệt độ T_2 gấp bao nhiêu lần K_c ở nhiệt độ T_1 ?

Câu 8. Xác định số oxi hoá của nitrogen trong phân tử ammonia NH_3 (trả lời kèm dấu).

Câu 9. Một dây chuyền Haber chạy theo vòng kín: fresh feed trộn với dòng **recycle** rồi vào reactor; khí ra khỏi reactor qua **condenser** tách hết NH_3 làm sản phẩm; phần khí còn lại chia làm hai — một phần p đem **purge** bỏ đi, phần còn lại quay về điểm trộn. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$. Mỗi chu kì fresh feed có 116 mol N_2 , 348 mol H_2 và 2,5 mol khí trơ. Quy ước đã kiểm: khí trơ không phản ứng và không ngưng tụ; condenser tách 100% NH_3 và **không** tách N_2 , H_2 hay khí trơ; dòng purge có cùng thành phần với dòng khí sau condenser; recycle không thất thoát; hệ đã đạt trạng thái ổn định. Tỉ lệ $N_2 : H_2$ giữ đúng 1 : 3 ở mọi chỗ, nên chỉ cần theo dõi N_2 và khí trơ. Bốn kế hoạch đang xét — x là độ chuyển hoá **trên dòng vào reactor**, p là phân số (không phải phần trăm):

Kế hoạch	Độ chuyển hoá một lượt x của N_2	Phần purge p	Hệ số năng lượng e (kJ trên mỗi mol khí vào reactor)
I	0,25	0,07	9,9
II	0,25	0,10	12,7
III	0,26	0,13	15,1
IV	0,29	0,07	10,2

Năng lượng mỗi chu kì tính theo $E = e \cdot n_{vao} + E_0$ với $E_0 = 7200$ kJ. Bốn chuẩn phải đạt **đồng thời**:

Chuẩn công nghệ	Giới hạn
Sản lượng NH_3 mỗi chu kì	không dưới 172,1 mol
Phần mol khí trơ trong dòng vào reactor	không quá 1,98%
Tổng mol khí vào reactor	không quá 1482 mol
Năng lượng mỗi chu kì	không quá 26720 kJ

Hỏi: kế hoạch nào đạt cả bốn chuẩn? Với kế hoạch đạt cả bốn chuẩn, hãy cho biết **phần trăm mol khí trơ** trong dòng khí vào reactor (làm tròn đến hàng phần mười).

Câu 10. Dung dịch X là một **acid mạnh đơn chức** đã pha loãng nhưng **mất nhãn nồng độ**. Dung dịch $NaOH$ chuẩn có nồng độ $3,518 \times 10^{-3}$ M. Điện cực pH của phòng thí nghiệm bị lệch: máy luôn hiện $r = pH + b$ với **cùng một** hằng số b chưa biết cho mọi lần đo, và máy chỉ hiện tới 0,001 đơn vị pH.

Phép đo	Cách pha	Máy hiện
Lần 1	đo thẳng dung dịch acid X	2,992
Lần 2	trộn 50,0 mL X với 20,0 mL dung dịch $NaOH$ chuẩn	4,101
Lần 3	trộn 10,0 mL X với 8,0 mL dung dịch $NaOH$ chuẩn	chưa đo

Quy ước của đề: acid và base đều phân li hoàn toàn; phản ứng $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ xảy ra hết trước khi tính pH; thể tích cộng được; thay hoạt độ bằng nồng độ. Thí nghiệm chạy ở $60^\circ C$, tại đó $pK_w = 13,02$. Hỏi: pH **thật** của hỗn hợp ở lần 3 bằng bao nhiêu?