kythithpt.com
Thi thử online • Luyện như thi thật

ĐỀ THI THỬ TRỰC TUYẾN

(Đề thi có 3 trang)

CUỐI KỲ 1 - NĂM HỌC 2026–2027

MÔN: HÓA HỌC - LỚP 11

*Thời gian làm bài: **50 phút**, không kể thời gian phát đề*

Phát hành ngày 22/09/2026

Họ và tên: .....

Số báo danh: .....

Mã đề: H11.CK1.197

PHẦN I. TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Tải 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 $SO_2 + H_2O_2 \to H_2SO_4$ dung dịch thu được đem chuẩn độ bằng $NaOH$ chuẩn.

Đại lượng	Giá trị
Thời gian lấy mẫu	10 phút
Tỉ phần dòng khói đi qua nhánh lấy mẫu φ	$0,074\%$
Thể tích $NaOH$ chuẩn độ dung dịch hấp thụ	$19,5$ mL
Thể tích $NaOH$ cho mẫu trắng	$2,3$ mL
Nồng độ $NaOH$ chuẩn	$0,154$ M
Khoảng vận hành cần xử lí	10 giờ
Tỉ phần khí bypass	5%

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 ($CaCO_3 + SO_2 + \frac{1}{2}O_2 \to CaSO_4 + CO_2$), rồi tầng $NaOH$ ($2NaOH + SO_2 \to Na_2SO_3 + H_2O$). 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
$CaCO_3$	$6,2$ kg	89%	84%	60 đơn vị	6 bao
$NaOH$	$4,9$ kg	97%	82%	120 đơn vị	6 bao

Ba giới hạn phải qua hết: SO_2 thải cả khoảng vận hành không quá $5,7$ mol; khối lượng $CaSO_4$ rắn không quá $7,7$ kg; khối lượng Na_2SO_3 trong nước thải không quá $7,7$ 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. 1 bao $CaCO_3$ và 3 bao $NaOH$ — hết 420 đơn vị

B. 1 bao $CaCO_3$ và 2 bao $NaOH$ — hết 300 đơn vị

C. 2 bao $CaCO_3$ và 1 bao $NaOH$ — hết 240 đơn vị

D. 0 bao $CaCO_3$ và 2 bao $NaOH$ — hết 240 đơn vị

Câu 2. Chuẩn độ 20 mL dung dịch HCl chưa biết nồng độ bằng dung dịch NaOH $0,2$ M với chất chỉ thị phenolphthalein. Thể tích dung dịch NaOH đọc được ở ba lần: lần 1: $10,8$ mL, lần 2: $11,1$ mL, lần 3: $11,1$ mL. Nồng độ dung dịch HCl bằng

A. $0,11$ M

B. $0,2$ M

C. $0,36$ M

D. $0,22$ M

Câu 3. Trong phản ứng $4NH_3 + 3O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2N_2 + 6H_2O$, ammonia thể hiện tính khử vì

A. ammonia không đổi số oxi hoá trong phản ứng
B. ammonia nhận proton của O_2
C. số oxi hoá của nitrogen giảm từ 0 xuống -3
D. số oxi hoá của nitrogen tăng từ -3 lên 0

Câu 4. Nước cường toan là hỗn hợp.

A. HNO_3 đặc và H_2SO_4 đặc
B. HNO_3 loãng và nước cất theo tỉ lệ bất kì
C. một phần HNO_3 đặc và ba phần HCl đặc, hoà tan được cả vàng
D. HCl đặc và NaOH đặc

PHẦN II. TỰ LUẬN

Câu 5. 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 100 mol N_2, 300 mol H_2 và 6, 7 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	$0,16$	$0,14$	$9,7$
II	$0,18$	$0,14$	$11,7$
III	$0,22$	$0,20$	$17,9$
IV	$0,31$	$0,18$	$16,9$

Năng lượng mỗi chu kì tính theo $E = e \cdot n_{vao} + E_0$ với $E_0 = 6600$ kJ. Bốn chuẩn phải đạt **đồng thời**:

Chuẩn công nghệ	Giới hạn
Sản lượng NH_3 mỗi chu kì	không dưới $120,1$ mol
Phần mol khí trơ trong dòng vào reactor	không quá $3,67\%$
Tổng mol khí vào reactor	không quá 1465 mol
Năng lượng mỗi chu kì	không quá 24900 kJ

Hỏi: kế hoạch nào đạt cả bốn chuẩn? Trình bày đủ: lập và giải điểm bất động cho N_2 và cho khí trơ; nêu rõ vì sao không được lấy fresh feed làm dòng vào reactor; lập bảng bốn kế hoạch với n_{vao}, sản lượng, phần mol khí trơ và năng lượng; chỉ ra kế hoạch nào đạt cả bốn chuẩn và mỗi kế hoạch còn lại hỏng chuẩn nào. Số mol làm tròn đến $0,1$.

.....

.....

.....

Câu 6. Nung 12 mol $Ca(NO_3)_2$ tới khối lượng không đổi theo phương trình $2\ Ca(NO_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\ CaO + 4NO_2 + O_2$. Tính số mol khí O_2 thoát ra.

.....

.....

.....

Câu 7. Một dây chuyền tiếp xúc mô phỏng oxi hoá SO_2 theo $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ qua **hai tầng xúc tác** có làm nguội trung gian. Dòng khí đi theo đúng trình tự sau: feed $\rightarrow$ **tầng 1** $\rightarrow$ điểm chia: một phần b **bypass** thẳng xuống nút trộn, phần $1-b$ đi qua **tầng 2** $\rightarrow$ nút trộn $\rightarrow$ **tháp hấp thụ** SO_3 $\rightarrow$ khí thải. **Feed** mỗi giờ: 126 kmol SO_2, 103 kmol O_2 và 4 kmol SO_3 (dòng hồi lưu). Độ chuyển hoá của mỗi tầng áp lên **đúng dòng SO_2 đi qua tầng ấy** nhánh bypass giữ nguyên thành phần tới nút trộn. Tháp hấp thụ chỉ giữ SO_3, với hiệu suất riêng của từng chế độ; toàn bộ SO_3 hấp thụ được chuyển thành H_2SO_4 tinh khiết rồi pha thành dung dịch 96% về khối lượng. Lấy $M_{H_2SO_4} = 98$ g/mol.

Chế độ	X_1	Bypass b	X_2	Hiệu suất hấp thụ	Nhiệt ra tầng 1	Nhiệt ra tầng 2	Chi phí năng lượng
A	74%	21%	77%	95%	$575^\circ C$	$461^\circ C$	70
B	86%	18%	65%	94%	$564^\circ C$	$498^\circ C$	90
C	71%	29%	74%	97%	$587^\circ C$	$468^\circ C$	60
D	87%	38%	78%	96%	$618^\circ C$	$488^\circ C$	60

Hai cổng phải qua hết: nhiệt độ ra của **cả hai** tầng không vượt $600^\circ C$, và SO_2 phát thải không vượt $12,9$ kmol mỗi giờ. Trong số chế độ còn lại, chọn chế độ cho **nhiều dung dịch acid nhất** nếu hoà thì chọn chế độ tốn ít năng lượng hơn. Viết báo cáo kiểm toán: cân dòng qua tầng 1, điểm chia, tầng 2 và nút trộn cho **từng** chế độ, nêu rõ X_2 áp lên dòng nào; kiểm hai cổng nhiệt và phát thải, loại các chế độ vi phạm; chọn chế độ tối ưu theo đúng quy tắc và tính khối lượng **dung dịch** acid của chế độ ấy; cuối cùng nêu **hai** phép kiểm độc lập (bảo toàn lưu huỳnh và ảnh hưởng của việc quên nhánh bypass).

.....

.....

.....