

Câu 1 (3,0 điểm)

- Viết 4 phương trình hoá học khác nhau và chỉ rõ các phản ứng dùng để điều chế SO_2 trong phòng thí nghiệm và trong công nghiệp.
- Trong phòng thí nghiệm ta thường điều chế CO_2 từ CaCO_3 và dung dịch HCl (dùng bình kíp), do đó CO_2 thu được còn bị lẫn một ít khí hiđrô clorua và hơi nước. Hãy trình bày phương pháp hoá học để thu được CO_2 tinh khiết. Viết các phương trình hoá học xảy ra.

Câu 2 (4,0 điểm)

- Viết các phương trình hoá học (nếu có) khi cho kim loại Na tác dụng với:
a) Khí Clo. b) Dung dịch HCl . c) Dung dịch CuSO_4 . d) Dung dịch AlCl_3 .
- Cho luồng khí H_2 dư đi qua hỗn hợp Na_2O , Al_2O_3 và Fe_2O_3 nung nóng thu được chất rắn X. Hoà tan X vào nước dư thu được dung dịch Y và chất rắn E. Sục khí HCl từ từ tới dư vào dung dịch Y thu được dung dịch F. Hoà tan E vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư thấy bị tan một phần và còn lại chất rắn G. Xác định các chất trong X, Y, E, F, G và viết phương trình phản ứng xảy ra.

Câu 3 (4,0 điểm)

- Có 4 gói phân bón hoá học bị mất nhãn: kali clorua, amoni sunphat, amoni nitrat và supe photphat kép. Trong điều kiện ở nông thôn có thể phân biệt được 4 gói đó không? Viết phương trình phản ứng xảy ra (nếu có).
- Chọn chất thích hợp và hoàn thành phương trình hoá học theo sơ đồ sau:
 $\text{Bazơ(A)} + \text{Bazơ(B)} \rightarrow \text{Muối(C)} + \text{nước.} \quad (1)$
 $\text{Muối(C)} + \text{oxit(D)} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Bazơ(A)} + \text{muối(E)} \quad (2)$
 $\text{Muối(E)} + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{muối(F)} + \text{H}_2\text{O.} \quad (3)$
 $\text{Muối(F)} + \text{muối(G)} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Bazơ(A)} + \text{KCl} + \text{oxit(D).} \quad (4)$

Câu 4 (6,0 điểm)

- Hoà tan hết 11,1 gam hỗn hợp A gồm Al và Fe trong 200 gam dung dịch H_2SO_4 19,6% (loãng) thu được dung dịch B và 6,72 lít H_2 (đktc). Thêm từ từ 420 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 1M vào dung dịch B, sau phản ứng lọc lấy kết tủa đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn khan.
a) Nhúng mẫu giấy quỳ tím vào dung dịch B có hiện tượng gì xảy ra? Giải thích.

- b) Tính thành phần % theo khối lượng mỗi kim loại có trong hỗn hợp A.
c) Tính giá trị m.
- 2) Cho 39,6 gam hỗn hợp A gồm Al, Al₂O₃, CuO tan trong 1,2 lít dung dịch NaOH 0,5M thu được dung dịch B và 24 gam một chất rắn C duy nhất. Mặt khác 0,3 mol hỗn hợp A tác dụng vừa đủ với 1,5 lít dung dịch H₂SO₄ 0,3M.
- a) Tính thành phần % khối lượng từng chất trong hỗn hợp A.
b) Thêm dung dịch HCl 2,0 M vào dung dịch B. Tính thể tích dung dịch HCl 2,0 M phải dùng để thu được kết tủa sau khi nung nóng cho ra 10,2 gam chất rắn khan. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Câu 5 (3,0 điểm)

- 1) Trình bày cách tiến hành thí nghiệm và các lưu ý khi làm thí nghiệm tác dụng của sắt với lưu huỳnh.
2) Nêu hiện tượng và viết phương trình hóa học khi:
a) Cho rất từ từ dung dịch HCl loãng tới dư vào dung dịch Na₂CO₃.
b) Sục từ từ cho đến dư CO₂ vào dung dịch Ba(OH)₂. Khi phản ứng kết thúc (dư CO₂), lấy dung dịch đem nung nóng.

Cho biết: Al = 27, Fe = 56, Ba = 137, Cu = 64, Na = 23, Cl = 35,5, O = 16, H = 1.

-----Hết-----

Họ và tên thí sinh:.....SBD:.....

(Học sinh không dùng tài liệu, cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)

**ĐỀ CHÍNH
THỨC**

Hướng dẫn chấm môn: HÓA HỌC

 (Thời gian: 120' không kể thời gian giao nhận đề)

| Câu | Ý lớn | Ý nhỏ | Nội dung | Điểm |
|-----------|----------|-----------|---|-------------|
| I | | | | 3,0 |
| | 1 | | | 2 |
| | | | $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. (1) (trong phòng thí nghiệm) | 0,5 |
| | | | $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{đ})} \xrightarrow{t^0} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. (2) (trong phòng thí nghiệm) | 0,5 |
| | | | $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} \text{SO}_2$. (3) (trong công nghiệp) | 0,5 |
| | | | $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$ (4) (trong công nghiệp) | 0,5 |
| | 2 | | | 1 |
| | | | PTHH. $2\text{HCl}_{(\text{dd})} + \text{CaCO}_{3(\text{r})} \rightarrow \text{CaCl}_{2(\text{dd})} + \text{CO}_{2(\text{k})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ Để thu được CO_2 tinh khiết (do có lẫn hiđrô clorua, hơi nước) ta cho hỗn hợp khí và hơi qua bình đựng dung dịch NaHCO_3 dư, hiđrô clorua bị giữ lại. $\text{NaHCO}_{3(\text{dd})} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl}_{(\text{dd})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + \text{CO}_{2(\text{k})}$ | 0,5 |
| | | | Tiếp tục cho hỗn hợp còn lại đi qua bình đựng H_2SO_4 đặc hoặc P_2O_5 , hơi nước bị hấp thụ. Ta thu được CO_2 tinh khiết. H_2SO_4 đặc hấp thụ hơi nước. | 0,5 |
| II | | | | 4 |
| | 1 | | | 2 |
| | | a) | $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{NaCl}$ | 0,25 |
| | | b) | Xây ra theo thứ tự: $2\text{Na} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2$ (1) | 0,5 |

| | | | |
|------------|----------|---|-------------|
| | | $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$ (2) | |
| | c) | Xây ra theo thứ tự: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$. (1) $2\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ (2) | 0,5 |
| | d) | Xây ra theo thứ tự: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$ (1) $3\text{NaOH} + \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaCl}$ (2) Nếu sau (2) NaOH còn dư thì tiếp tục xảy ra phản ứng $\text{NaOH} + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. (3) | 0,75 |
| | 2 | | 2,0 |
| | | Rắn X gồm: Al_2O_3 , Na_2O , NaOH , Fe . Dung dịch Y có NaOH , NaAlO_2 . Rắn E: Fe , Al_2O_3 . Dung dịch F: NaCl , AlCl_3 , HCl (dư) Rắn G: Fe . | 0,25 |
| | | $3\text{H}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{t^0} 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$. | 0,25 |
| | | $\text{H}_2\text{O}_{(\text{h})} + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH}$ | 0,25 |
| | | $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH}$. | 0,25 |
| | | $2\text{NaOH} + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. | 0,25 |
| | | $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ | 0,25 |
| | | $4\text{HCl} + \text{NaAlO}_2 \rightarrow \text{NaCl} + \text{AlCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ | 0,25 |
| | | $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Ba}(\text{AlO}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$. | 0,25 |
| III | | | 4,0 |
| | 1 | | 2,0 |
| | | Trong điều kiện ở nông thôn có thể sử dụng nước vôi trong để nhận biết. Khi đó KCl không phản ứng với nước vôi trong. | 0,5 |
| | | Amoni sunphat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ tạo khí mùi khai và tạo kết tủa màu trắng. | 0,5 |

| | | | |
|--|-----------|---|---|
| | b) | | 0,5 |
| | | <p>Đặt $\begin{cases} n_{\text{Al}} = x(\text{mol}) \\ n_{\text{Fe}} = y(\text{mol}) \end{cases}$. Từ câu a ta có: $n_{\text{H}_2\text{SO}_4}(\text{dur}) = 0,4 - 0,3 = 0,1$ (mol)</p> <p>Từ (1), (2) kết hợp đề bài ta có hệ PT: $\begin{cases} \frac{3}{2}x + y = 0,3 \\ 27x + 56y = 11,1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,15 \end{cases}$</p> <p>Thành phần % khối lượng mỗi kim loại:</p> $\% m_{\text{Al}} = \frac{0,1 \cdot 27}{11,1} \cdot 100\% = 24,32\%$ $\Rightarrow \% m_{\text{Fe}} = 100\% - \% m_{\text{Al}} = 100\% - 24,32\% = 75,68\%.$ | <p>0,5</p> <p>0,5</p> |
| | c) | | 1,0 |
| | | <p>Từ (1), (2) và câu b) ta có dd B gồm: $\begin{cases} 0,1(\text{mol})\text{H}_2\text{SO}_4 \\ 0,1(\text{mol})\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \\ 0,15(\text{mol})\text{FeSO}_4 \end{cases}$</p> <p>Cho dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào dd B:</p> <p>Đầu tiên: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ (3)</p> $0,1 \rightarrow 0,1 \quad 0,1 \quad (\text{mol}).$ <p>Sau đó: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow 3\text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ (4)</p> $0,05 \rightarrow 0,15 \quad 0,15 \quad 0,1 \quad (\text{mol})$ $\text{FeSO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$ (5) $0,15 \rightarrow 0,15 \quad 0,15 \quad 0,15 \quad (\text{mol})$ <p>Nếu các phản ứng (3), (4), (5) xảy ra hoàn toàn thì:</p> <p>Tổng $n_{\text{Ba}(\text{OH})_2}(\text{cần}) = 0,1 + 0,15 + 0,15 = 0,4$ (mol) < $n_{\text{Ba}(\text{OH})_2}(\text{bđ}) = 0,42$(mol)</p> $\Rightarrow n_{\text{Ba}(\text{OH})_2}(\text{dur}) = 0,42 - 0,4 = 0,02(\text{mol})$ <p>Có xảy ra phản ứng: $\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Ba}(\text{AlO}_2)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ (6)</p> <p>Nhận xét: $\frac{n_{\text{Ba}(\text{OH})_2}}{1} = 0,02 < \frac{n_{\text{Al}(\text{OH})_3}}{2} = \frac{0,1}{2}$</p> <p>Nên sau phản ứng (6) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ p/ư hết, $\text{Al}(\text{OH})_3$ dư</p> | <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> |

| | | | |
|--|----|--|-----|
| | | $n_{\text{Al(OH)}_3} (\text{đư}) = 0,1 - 0,02.2 = 0,06(\text{mol}).$ Chất rắn sau p/ư gồm: 0,06mol Al(OH)_3 , 0,15 mol Fe(OH)_2 , 0,15+ 0,15 + 0,1= 0,4 mol BaSO_4 . PTHH nung kết tủa trong không khí: $2\text{Al(OH)}_3 \xrightarrow{t^0} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \quad (7)$ $0,06 \rightarrow \quad \quad \quad 0,03 \quad \quad \quad (\text{mol})$ $4\text{Fe(OH)}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O} \quad (8)$ $0,15 \rightarrow \quad \quad \quad 0,075 \quad \quad \quad (\text{mol})$ $\text{BaSO}_4 \xrightarrow{t^0} \text{BaSO}_4$ Vậy: $m = m_{\text{Al}_2\text{O}_3} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + m_{\text{BaSO}_4} = 0,03.102 + 0,075.160 + 0,4.233$ $m = 108,26(\text{g})$ | |
| | 2 | | 3,0 |
| | a) | | 1,5 |

| | | |
|----|--|--|
| | <p>PTHH:</p> $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \quad (1)$ $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O} \quad (2)$ $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2 \quad (3)$ $kx \rightarrow 1,5kx \quad (\text{mol})$ $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O} \quad (4)$ $ky \rightarrow 3ky \quad (\text{mol})$ $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \quad (5)$ $kz \rightarrow kz \quad (\text{mol})$ <p>Đặt trong 39,6 gam hỗn hợp A chứa: x mol Al, y mol Al_2O_3 và z mol CuO.</p> <p>Chất rắn C duy nhất không bị hòa tan trong dung dịch NaOH là CuO</p> <p>Suy ra: $n_{\text{CuO}} = z = \frac{24}{80} = 0,3(\text{mol})$</p> <p>Kết hợp đề bài ta có hệ PT: $\begin{cases} 27x + 102y + 80z = 39,6 \\ z = 0,3 \end{cases} \quad (\text{I})$</p> <p>Trong 0,15 mol A chứa: kx mol Al, ky mol Al_2O_3, kz mol CuO $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 1,5 \cdot 0,3 = 0,45(\text{mol})$</p> <p>Từ (3), (4), (5) và đề bài ta có hệ PT: $\begin{cases} kx + ky + kz = 0,3 \\ 1,5kx + 3ky + kz = 0,45 \end{cases} \cdot \text{Suy ra:}$</p> $\frac{kx + ky + kz}{1,5kx + 3ky + kz} = \frac{0,3}{0,45} = \frac{2}{3} \text{ hay } 3y - z = 0 \quad (\text{II})$ <p>Từ (I), (II) ta có hệ PT: $\begin{cases} 27x + 102y = 80z = 39,6 \\ z = 0,3 \\ 3y - z = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,1 \\ z = 0,3 \end{cases}$</p> <p>Thành phần % khối lượng mỗi chất trong A:</p> $\% m_{\text{Al}} = \frac{0,2 \cdot 27}{39,6} \cdot 100\% \approx 13,64\% ; \% m_{\text{CuO}} = \frac{24}{39,6} \cdot 100\% \approx 60,60\%$ $\% m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 100\% - 13,64\% - 60,64\% = 25,76\%$ | <p>0,5</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> |
| b) | | 1,5 |

| | | | |
|---|--|---|----------------------------------|
| | | <p> $n_{\text{NaOH}}(\text{bđ}) = 1,2 \cdot 0,5 = 0,6 \text{ (mol)}$ Từ (1), (2) $\Rightarrow n_{\text{NaOH}}(\text{p/u}) = n_{\text{Al}} + 2 \cdot n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,2 + 2 \cdot 0,1 = 0,4 \text{ (mol)}$ $\Rightarrow n_{\text{NaOH}}(\text{đư}) = 0,6 - 0,4 = 0,2 \text{ (mol)}$ $n_{\text{NaAlO}_2} = n_{\text{Al}} + 2 \cdot n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,2 + 2 \cdot 0,1 = 0,4 \text{ (mol)}$. Dd B gồm: 0,2 mol NaOH dư, 0,4 mol NaAlO₂. Theo đề bài: $n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{10,2}{102} = 0,1 \text{ (mol)}$ $\Rightarrow n_{\text{Al}}(\text{trong kết tủa}) = 0,1 \cdot 2 = 0,2 \text{ (mol)} < n_{\text{Al}(\text{NaAlO}_2)} = 0,4 \text{ (mol)}$. Nên kết tủa chưa cực đại, xảy ra hai trường hợp: TH1: Khi cho HCl vào ddB, HCl thiếu: PTHH: $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ (6) $0,2 \quad \leftarrow 0,2$ (mol) $\text{NaAlO}_2 + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ (7) $0,2 \quad \quad \quad \leftarrow 0,2$ (mol) $2\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^0} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ (8) $0,2 \quad \quad \quad \leftarrow 0,1$ (mol) Từ (6), (7), (8) ta có: $n_{\text{HCl}} = 0,2 + 0,2 = 0,4 \text{ (mol)}$ $V_{\text{đdHCl}} = \frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ (l)} = 200 \text{ ml}$. TH2: Kết tủa tan một phần: PTHH: $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ (6') $0,2 \quad \leftarrow 0,2$ (mol) $\text{NaAlO}_2 + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ (7') $0,4 \rightarrow 0,4 \quad \quad \quad 0,4$ (mol) $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ (8') $(0,4 - 0,2) \rightarrow 0,6$ (mol) $2\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^0} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ (9) $0,2 \quad \quad \quad \leftarrow 0,1$ (mol) Từ (6'), (7)', (8'), (9) ta có: $n_{\text{HCl}} = 0,2 + 0,4 + 0,6 = 1,2 \text{ (mol)}$ $V_{\text{đdHCl}} = \frac{1,2}{2} = 0,6 \text{ (l)} = 600 \text{ ml}$. </p> | <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> |
| V | | | 3 |

| | | | |
|---|----|---|----------------|
| 1 | | | 1,5 |
| | | <p>Cách tiến hành thí nghiệm: Trộn bột lưu huỳnh và bột sắt theo tỉ lệ về thể tích khoảng 1:3 (hoặc tỉ lệ về khối lượng 7:4). Cho vào ống nghiệm một thìa nhỏ hỗn hợp bột sắt và lưu huỳnh, kẹp ống nghiệm trên giá thí nghiệm. Dùng đèn cồn đun nóng nhẹ ống nghiệm đến khi có đốm sáng đỏ xuất hiện thì bỏ đèn cồn ra.</p> <p>Lưu ý: - Bột lưu huỳnh và bột sắt phải khô. - Phản ứng của sắt và lưu huỳnh tỏa ra nhiệt lượng lớn nên khi làm thí nghiệm cần: ống nghiệm khô, chịu nhiệt và làm với lượng nhỏ, cẩn thận.</p> | 1,0 0,5 |
| 2 | | | 1,5 |
| | a) | Ban đầu không có hiện tượng gì, sau đó có bọt khí không màu thoát ra: PTHH: $\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NaCl}$ $\text{HCl} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ | 0,5 |
| | b) | Khi cho từ từ CO_2 vào dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ thấy dung dịch đục, xuất hiện kết tủa trắng tăng dần đến cực đại. Sau đó kết tủa lại tan dần, dung dịch trở nên trong suốt. PTHH: $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CO}_2(\text{dư}) + \text{H}_2\text{O} + \text{BaCO}_3 \rightarrow \text{Ba}(\text{HCO})_2$ Lấy dd thu được đun nóng, dd lại đục dần cho xuất hiện trở lại kết tủa trắng: PTHH: $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{t^0} \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ | 0,5 0,5 |