

Giải Hoá học 11 Bài 9: Axit nitric và muối nitrat trang 45 SGK giúp các em ôn tập sâu kiến thức thông qua hướng dẫn giải bài tập trong sách giáo khoa bằng các phương pháp giải hay, ngắn gọn. Hỗ trợ các em học tập tốt môn Hoá lớp 11.

1. Giải bài tập SGK Hóa 11 Bài 9

Giải bài 1 trang 45 SGK Hóa 11

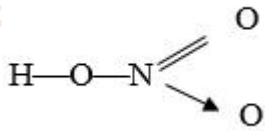
Viết công thức electron và công thức cấu tạo của axit nitric. Cho biết nguyên tố nitơ có hoá trị và số oxi hoá bằng bao nhiêu?

Lời giải:

- Công thức electron:



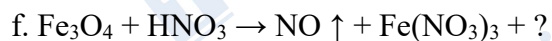
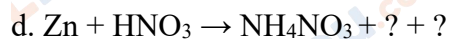
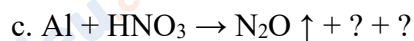
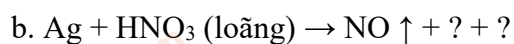
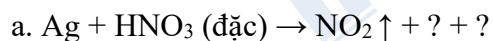
- Công thức cấu tạo:



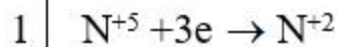
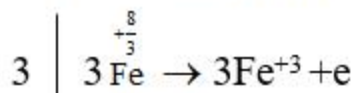
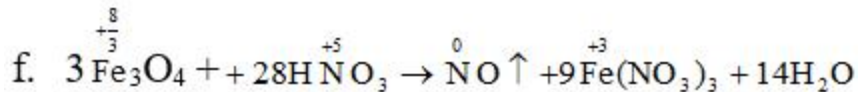
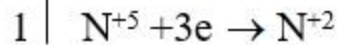
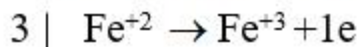
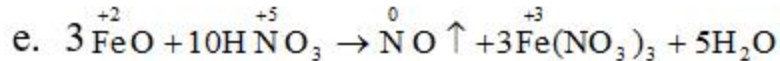
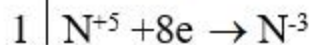
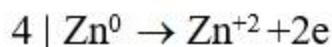
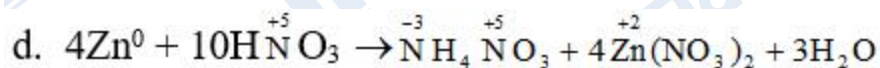
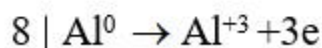
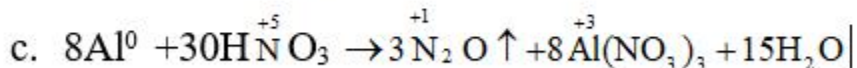
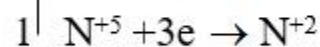
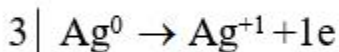
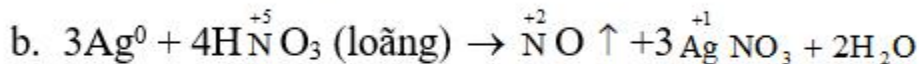
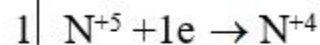
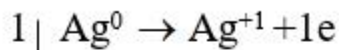
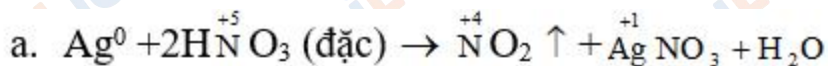
- Nguyên tố nitơ có hoá trị 4 và số oxi hoá +5

Giải bài 2 SGK Hóa 11 trang 45

Lập các phương trình hoá học:



Lời giải:



Giải bài 3 SGK trang 45 Hóa 11

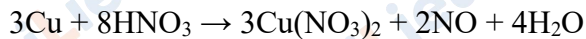
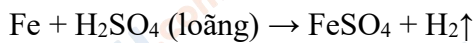
Hãy chỉ ra những tính chất hoá học chung và khác biệt giữa axit nitric và axit sunfuaric. Viết các phương trình hoá học để minh hoạ?

Lời giải:

- Những tính chất khác biệt:

+ Với axit H_2SO_4 loãng có tính axit, còn H_2SO_4 đặc mới có tính oxi hoá mạnh, còn axit HNO_3 dù là axit đặc hay loãng đều có tính oxi hoá mạnh khi tác dụng với các chất có tính khử.

+ H_2SO_4 loãng không tác dụng được với các kim loại đứng sau hiđro trong dãy hoạt động hoá học như axit HNO_3 .



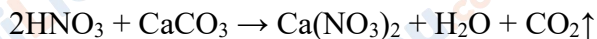
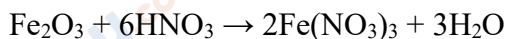
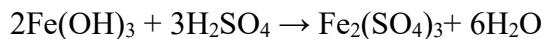
- Những tính chất chung:

* Với axit H_2SO_4 loãng và HNO_3 đều có tính axit mạnh

+ Thí dụ:

Đổi màu chất chỉ thị: Quỳ tím chuyển thành màu hồng

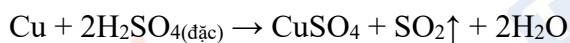
Tác dụng với bazơ, oxit bazơ không có tính khử (các nguyên tố có số oxi hoá cao nhất):



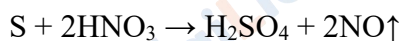
* Với axit H_2SO_4 (đặc) và axit HNO_3 đều có tính oxi hoá mạnh

+ Thí dụ:

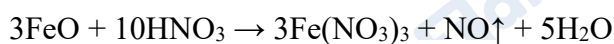
Tác dụng được với hầu hết các kim loại (kể cả kim loại đứng sau hiđro trong dãy hoạt động hoá học) và đưa kim loại lên số oxi hoá cao nhất.

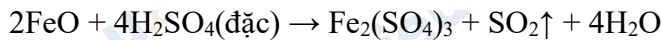


Tác dụng với một số phi kim (đưa phi kim lên số oxi hoá cao nhất)



Tác dụng với hợp chất(có tính khử)





Cả hai axit khi làm đặc nguội đều làm Fe và Al bị thụ động hoá (có thể dùng bình làm bằng nhôm và sắt để đựng axit nitric và axit sunfuaric đặc)

Giải bài 4 trang 45 Hóa 11 SGK

a. Trong các phương trình hoá học của phản ứng nhiệt phân sắt (III) nitrat, tổng các hệ số bằng bao nhiêu?

A. 5

B. 7

C. 9

D. 21

b. Trong phương trình hoá học của phản ứng nhiệt phân thủy ngân (II) nitrat, tổng các hệ số bằng bao nhiêu?

A. 5

B. 7

C. 9

D. 21

Lời giải:

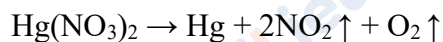
a. Đáp án D

Phương trình của phản ứng nhiệt phân



b. Đáp án A

Phương trình của phản ứng nhiệt phân



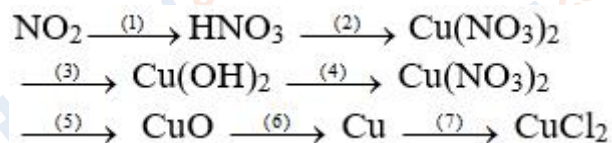
Lưu ý: Phản ứng nhiệt phân muối nitrat

- Các muối nitrat của kim loại hoạt động mạnh (K, Na...) bị phân hủy tạo muối nitrit và O₂

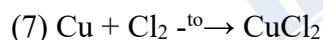
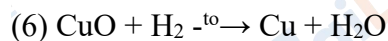
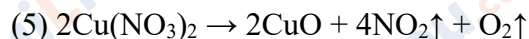
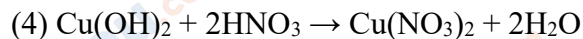
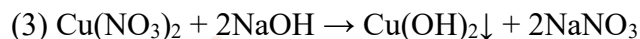
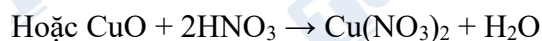
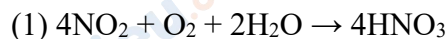
- Các muối nitrat của kim loại Mg, Zn, Fe, Cu, Pb... Bị phân hủy tạo oxit kim loại tương ứng, NO₂ và O₂- Muối nitrat của Ag, Au, Hg... bị phân hủy tạo thành kim loại tương ứng, NO₂ và O₂

Giải bài 5 Hóa 11 SGK trang 45

Viết phương trình hóa học của phản ứng thực hiện dãy chuyển hóa sau:



Lời giải:



Giải bài 6 Hóa lớp 11 SGK trang 45

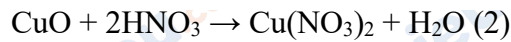
Khi hoà tan 30,0g hỗn hợp đồng và đồng (II) oxit trong 1,5 lít dung dịch axit nitric 1,00M (loãng) thấy thoát ra 6,72 lít nitơ monooxit (đktc). Xác định hàm lượng phân trăm của đồng (II) oxit trong hỗn hợp, nồng độ mol của đồng (II) nitrat và axit nitric trong dung dịch sau phản ứng, biết rằng thể tích các dung dịch không thay đổi.

Lời giải:

$$n_{\text{HNO}_3} = 1,5 \cdot 1,00 = 1,50 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{NO}} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol)}$$





$$\text{Theo pt(1)} \quad n_{\text{Cu}} = \frac{3}{2} \cdot n_{\text{NO}} = \frac{3}{2} \cdot 0,3 = 0,45 \text{ mol}$$

Gọi $n_{\text{CuO}} = x \text{ mol}$

$$\text{Ta có: } m_{\text{hỗn hợp}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{CuO}} = 0,45 \cdot 64 + 80x = 30,00$$

$$\Rightarrow x = 0,015 \Rightarrow n_{\text{CuO}} = 0,015 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{CuO}} = 0,015 \cdot 80 = 1,2 \text{ g}$$

$$(\text{Hoặc } m_{\text{CuO}} = 30 - 0,45 \cdot 64 = 1,2\text{g})$$

$$\% \text{CuO} = \frac{1,2}{30} \cdot 100\% = 4\%$$

$$\text{Theo pt(1)} \quad n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = n_{\text{Cu}} = 0,45 \text{ mol}$$

$$\text{Theo pt(2)} \quad n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = n_{\text{CuO}} = 0,015 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Tổng } n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,45 + 0,015 = 0,465 \text{ (mol)}$$

$$C_{\text{M Cu}(\text{NO}_3)_2} = \frac{0,465}{1,5} = 0,31 \text{ (M)}$$

$$\text{Theo pt (1)} \quad n_{\text{HNO}_3} = 4 \cdot n_{\text{NO}} = 4 \cdot 0,3 = 1,2 \text{ mol}$$

$$\text{Theo pt (2)} \quad n_{\text{HNO}_3} = 2 \cdot n_{\text{CuO}} = 2 \cdot 0,015 = 0,03 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HNO}_3} (\text{dư}) = 1,5 - 1,2 - 0,03 = 0,27 \text{ (mol)}$$

$$C_{\text{M HNO}_3} = \frac{0,27}{1,5} = 0,18 \text{ (M)}$$

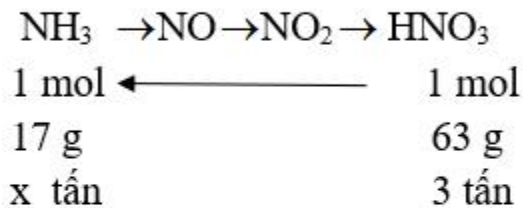
Giải bài 7 Hóa lớp 11 trang 45 SGK

Để điều chế được 5,000 tấn axit nitric nồng độ 60,0% cần dùng bao nhiêu tấn amoniac? Biết rằng sự hao hụt amoniac trong quá trình sản xuất là 3,8%.

Lời giải:

Khối lượng HNO_3 nguyên chất là: $\frac{5.60}{100} = 3$ tấn

Sơ đồ phản ứng điều chế HNO_3 từ NH_3



Theo sơ đồ điều chế $n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NH}_3}$

$$\Rightarrow m_{\text{NH}_3} = \frac{3}{63} \cdot 17 = 0,809524 \text{ tấn}$$

Khối lượng NH_3 hao hụt là 3,8% nghĩa là hiệu suất đạt $100 - 3,8 = 96,2\%$

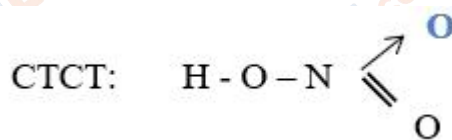
Vậy khối lượng amoniac cần dùng là: $\frac{0,809524}{96,2\%} = 0,8415$ tấn

Lý thuyết Hóa 11 Bài 9: Axit nitric và muối nitrat

A. Axit nitric

I. Cấu tạo phân tử:

CTPT: HNO_3



II. Tính chất vật lý

- Là chất lỏng không màu, $D = 1,53 \text{ g/cm}^3$.
- Bốc khói mạnh trong không khí ẩm.
- Axit nitric không bền, khi có ánh sáng phân hủy một phần.



- Axit nitric tan vô hạn trong nước.

III. Tính chất hóa học

1. Tính axit

Là một trong số các axit mạnh nhất, trong dung dịch:



- Dung dịch axit HNO_3 có đầy đủ tính chất của một dung dịch axit: làm đỏ quỳ tím, tác dụng với oxit bazơ, bazơ, muối của axit yếu hơn.

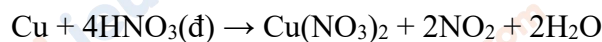
2. Tính oxi hóa

Kim loại hay phi kim khi gặp axit HNO_3 đều bị oxi hóa về trạng thái oxi hóa cao nhất.

- **Với kim loại:** HNO_3 oxi hóa hầu hết các kim loại (trừ vàng (Au) và platin(Pt))

* **Với những kim loại có tính khử yếu: Cu, Ag, ...**

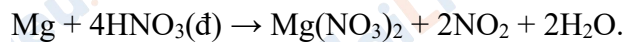
Ví dụ:



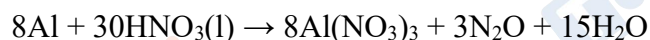
* **Khi tác dụng với những kim loại có tính khử mạnh hơn: Mg, Zn, Al, ...**

- HNO_3 đặc bị khử đến NO_2 .

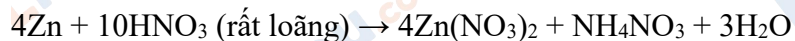
Ví dụ:



- HNO_3 loãng bị khử đến N_2O hoặc N_2 .



- HNO_3 rất loãng bị khử đến $\text{NH}_3(\text{NH}_4\text{NO}_3)$.



* **Lưu ý:** Fe, Al, Cr bị thụ động hóa trong dung dịch HNO_3 đặc nguội.

- **Với phi kim:**

Khi đun nóng HNO₃ đặc có thể tác dụng với phi: C, P, S, ... (trừ N₂ và halogen).



- Với hợp chất:

- H₂S, HI, SO₂, FeO, muối sắt (II), ... có thể tác dụng với HNO₃ nguyên tố bị oxi hoá trong hợp chất chuyển lên mức oxi hoá cao hơn.

Ví dụ:



- Nhiều hợp chất hữu cơ như giấy, vải, dầu thông, ... bốc cháy khi tiếp xúc với HNO₃ đặc.

IV. Ứng dụng

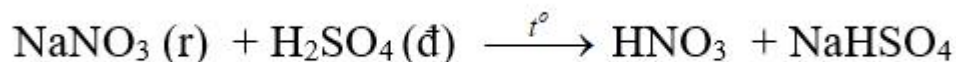
- Phần lớn sử dụng để điều chế phân đạm NH₄NO₃, ...

- Ngoài ra sử dụng sản xuất thuốc nổ, thuốc nhuộm, dược phẩm, ...

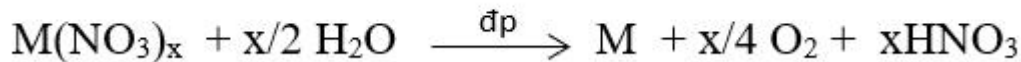
V. Điều chế

1. Trong phòng thí nghiệm

Axit HNO₃ được điều chế bằng cách cho natri nitrat hoặc kali nitrat rắn tác dụng với axit H₂SO₄ đặc, nóng:

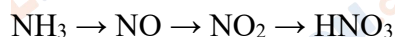


- Điện phân các muối nitrat của kim loại đứng sau H⁺ của nước (sau Al).



2. Trong công nghiệp

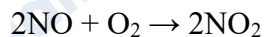
Được điều chế từ NH₃ qua các giai đoạn:



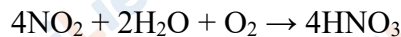
GD 1: oxi hóa khí amoniac bằng oxi không khí ở nhiệt độ 850 – 900°C, có mặt chất xúc tác là platin:



GD 2: Oxi hóa NO thành NO₂. Hỗn hợp chứa NO được làm nguội và cho hóa hợp với oxi không khí tạo thành khí nitơ đioxit:



GD 3: Chuyển hóa NO₂ thành HNO₃. Cho hỗn hợp nitơ đioxit vừa tạo thành và oxi tác dụng với nước, sẽ thu được dung dịch axit nitric:

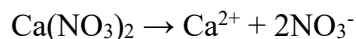


Dung dịch HNO₃ thu được thường có nồng độ từ 52% đến 68%. Để có axit nitric với nồng độ cao hơn 68%, người ta chưng cất dung dịch HNO₃ này với H₂SO₄ đậm đặc trong các thiết bị đặc biệt.

B. Muối nitrat

I. Tính chất vật lý

- Dễ tan trong nước, là chất điện ly mạnh trong dung dịch phân ly hoàn toàn thành các ion.



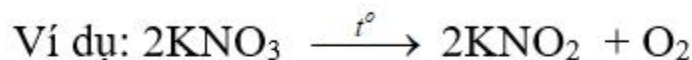
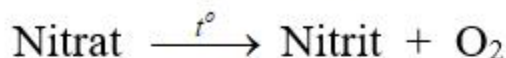
- Ion NO₃⁻ không màu, màu của 1 số muối nitrat là do màu của cation kim loại.

II. Tính chất hóa học

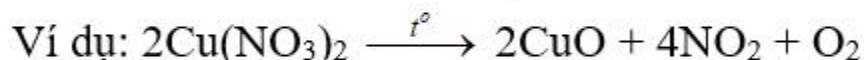
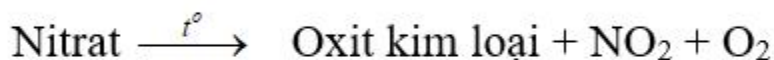
- Các muối nitrat của kim loại kiềm và kiềm thổ có môi trường trung tính, muối của kim loại khác có môi trường axit (pH < 7).

a. Nhiệt phân muối Nitrat

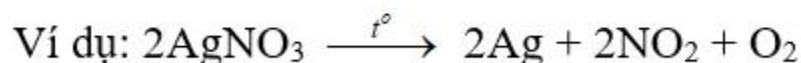
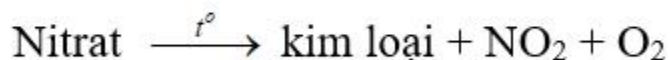
Muối nitrat của các kim loại hoạt động (trước Mg):



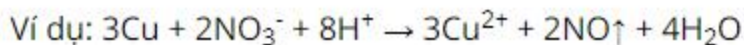
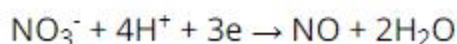
Muối nitrat của kim loại từ Mg → Cu:



Muối của những kim loại kém hoạt động (sau Cu):



b. Ion NO₃⁻ trong H⁺(axit):



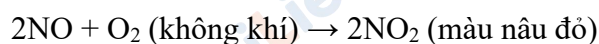
c. Ion NO₃⁻ trong OH⁻(kiềm): OXH được các kim loại lưỡng tính:



d. Nhận biết ion nitrat (NO₃⁻)

Trong môi trường axit, ion NO₃⁻ thể hiện tính oxi hóa giống như HNO₃. Do đó thuốc thử dùng để nhận biết ion NO₃⁻ là hỗn hợp vụn đồng và dung dịch H₂SO₄ loãng, đun nóng.

Hiện tượng: dung dịch có màu xanh, khí không màu hóa nâu đỏ trong không khí.

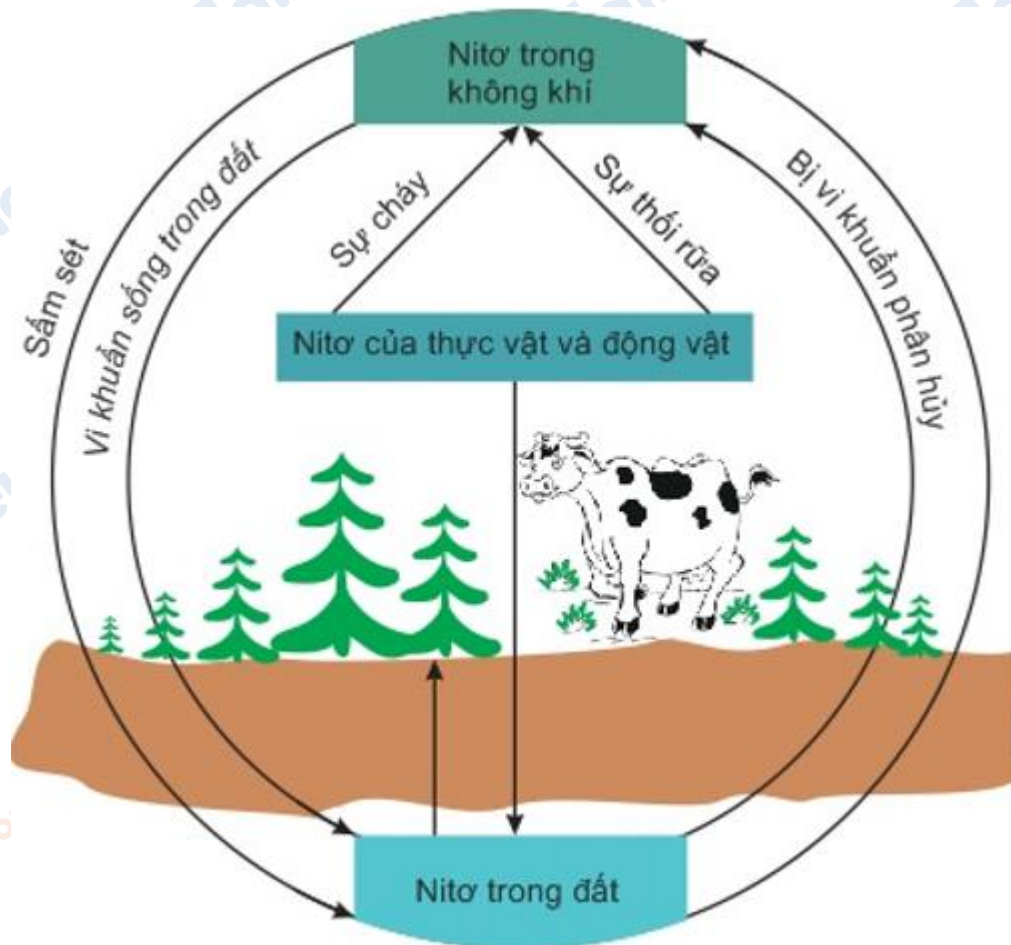


III. Ứng dụng

- Các muối nitrat được sử dụng chủ yếu làm phân bón hóa học (phân đạm) trong nông nghiệp như NH_4NO_3 , NaNO_3 , KNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.
- KNO_3 còn được sử dụng để chế thuốc nổ đen.

C. Chu trình của Nitơ trong tự nhiên

Nguyên tố nitơ rất cần cho sự sống trên Trái Đất. Trong tự nhiên luôn luôn diễn ra các quá trình chuyển hóa nitơ từ dạng này sang dạng khác theo một chu trình tuần hoàn khép kín.



Hình. Chu trình của nitơ trong tự nhiên

►► **CLICK NGAY** vào nút **TẢI VỀ** dưới đây để tải về Giải Hoá học 11 Bài 9: Axit nitric và muối nitrat trang 45 SGK file PDF hoàn toàn miễn phí!