**PHƯƠNG TRÌNH TỐC ĐỘ PHẢN  
ỨNG & HẰNG SỐ TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG**

## PHẦN I: NỘI DUNG

## 1. Tốc độ phản ứng

### 1.1. Khái niệm

Khi phản ứng hoá học xảy ra, lượng **chất đầu giảm** dần theo thời gian, trong khi lượng **chất sản phẩm tăng dần** theo thời gian.

Khái niệm **tốc độ phản ứng hoá học** dùng để đánh giá mức độ xảy ra **nhanh hay chậm** của một phản ứng

Chart, line chart

Description automatically generated

**Hình.** Đồ thị biểu diễn sự thay đổi nồng độ chất phản ứng và sản phẩm theo thời gian

**Tốc độ phản ứng** của phản ứng hoá học là đại lượng đặc trưng cho **sự biến thiên nồng độ** của một trong các chất phản ứng hoặc sản phẩm trong một đơn vị thời gian.

**Kí hiệu** là *v*, có đơn vị: (đơn vị nồng độ)/ (đơn vị thời gian).

**Đơn vị:** (đơn vị nồng độ)/(đơn vị thời gian)-1 ví dụ: mol.L-1.s-1 hay M.s-1.

**Tốc độ trung bình** của phản ứng là tốc độ được tính trong một khoảng thời gian phản ứng.

**KẾT LUẬN**

### 1.2. Tính tốc độ trung bình của phản ứng hoá học

Cho phản ứng tổng quát: aA + bB → cC + dD

Biểu thức tốc độ trung bình của phản ứng:

*Trong đó:*

*v* : tốc độ trung bình của phản ứng;

∆C = C2 – C1: sự biến thiên nồng độ;

∆t = t2 – t1: biến thiên thời gian;

C1, C2 là nồng độ của một chất tại 2 thời điểm tương ứng t1, t2.

**Ví dụ:** Trong phản ứng hoá học: Mg(s) + 2HCl(aq) → MgCl2(aq) + H2(g)

Sau 40 giây, nồng độ của dung dịch HCl giảm từ 0,8 M về còn 0,6 M. Tính tốc độ trung bình của phản ứng theo nồng độ HCl trong 40 giây.

**Hướng dẫn giải**

Thời gian phản ứng: Δt = 40 (s); biến thiên nồng độ dung dịch HCl là ΔC = 0,6 – 0,8 = –0,2 (M); hệ số cân bằng của HCl trong phương trình hóa học là 2.

Tốc độ trung bình của phản ứng trong 40 giây là:



## 2. Biểu thức tốc độ phản ứng

### Định luật tác dụng khối lượng

Năm 1864, hai nhà bác học Guldberg (Gâu-bớc) và Waage (Qua-ge) khi nghiên cứu sự phụ thuộc của tốc độ vào nồng độ đã đưa ra định luật tác dụng khối lượng: Ở nhiệt độ không đổi, tốc độ phản ứng tỉ lệ với tích số nồng độ các chất tham gia phản ứng với số mũ thích hợp.

Xét phản ứng: **a**A + **b**B **** **d**D + **e**E

• Mối quan hệ giữa nồng độ và tốc độ tức thời của phản ứng hoá học được biểu diễn bằng biểu thức:

 = k .

*Trong đó:* *v* : tốc độ tại thời điểm nhất định

k : hằng số tốc độ phản ứng, chỉ phụ thuộc vào bản chất của phản ứng và nhiệt độ.

CA, CB : nồng độ của các chất A ,B tại thời điểm đang xét.

• Khi nồng độ chất phản ứng bằng đơn vị (1 M) thì k = *v*, vậy k là tốc độ của phản ứng và được gọi là **tốc độ riêng**, đây là ý nghĩa của hằng số tốc độ phản ứng.

• Hằng số k chỉ phụ thuộc vào bản chất của chất phản ứng và nhiệt độ.

**Ví dụ:** Xét phản ứng: 2NO + O2 2NO2 (1)

Từ thực nghiệm, xác định được mối liên hệ giữa tốc độ phản ứng (1) và nồng độ các chất tham gia phản ứng: 

*Trong đó:*  và là nồng độ mol của NO và O2 tại thời điểm đang xét.

v: tốc độ tại thời điểm đang xét.

k: hằng số tốc độ phản ứng, **chỉ** phụ thuộc vào nhiệt độ

Xét tại thời điểm  = 1 M và  = 1 M, khi đó V = k. Như vậy: hằng số tốc độ k là tốc độ phản ứng khi nồng độ của tất cả các chất đầu đều bằng đơn vị.

**PHẦN II: BÀI TẬP**

**1. Bài tập trắc nghiệm**

1. Để đánh giá mức độ xảy ra nhanh hay chậm của các phản ứng hoá học người ta dùng đại lượng nào dưới đây?
2. Tốc độ cân bằng.

**B**. Tốc độ phản ứng.

**C**. Phản ứng thuận nghich.

**D**. Phản ứng 1 chiều.

1. Tốc độ phản ứng là:

**A.** độ biến thiên nồng độ của một chất phản ứng trong một đơn vị thời gian.

**B.** độ biến thiên nồng độ của một sản phẩm phản ứng trong một đơn vị thời gian.

**C.** độ biến thiên nồng độ của một trong các chất phản ứng hoặc sản phẩm phản ứng trong một đơn vị thời gian.

**D.** độ biến thiên nồng độ của các chất phản ứng trong một đơn vị thời gian.

1. Hoàn thành phát biểu về tốc độ phản ứng sau:

"Tốc độ phản ứng được xác định bởi độ biến thiên ...(1)... của ...(2)... trong một đơn vị ...(3)..."

**A.** (1) nồng độ, (2) một chất phản ứng hoặc sản phẩm, (3) thể tích.

**B.** (1) nồng độ, (2) một chất phản ứng hoặc sản phẩm, (3) thời gian.

**C.** (1) thời gian, (2) một chất sản phẩm, (3) nồng độ.

**D.** (1) thời gian, (2) các chất phản ứng, (3) thể tích.

1. Phát biểu nào sau đây **đúng?**

**A**. Nói chung, các phản ứng hoá học khác nhau xảy ra nhanh chậm với tốc độ khác nhau không đángkể.

**B**. Tốc độ phản ứng là độ biến thiên nồng độ của một trong các chất phản ứng hoặc sản phẩm trong một đơn vị thời gian.

**C**. Tốc độ phản ứng chỉ có trong phản ứng một chiều.

**D**. Tốc độ phản ứng chỉ được xác định theo lý thuyết.

1. Phương án nào dưới đây mô tả đầy đủ nhất các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng?

**A**. Nồng độ, nhiệt độ, chất xúc tác, áp suất.

**B.** Nồng độ, nhiệt độ, chất xúc tác.

**C.** Nồng độ, nhiệt độ, chất xúc tác, áp suất, tốc độ khuấy trộn, diện tích bề mặt chất rắn.

**D**. Nồng độ, nhiệt độ, chất xúc tác, áp suất, tốc độ khuấy trộn, khối lượng chất rắn.

1. Tốc độ phản ứng *không* phụ thuộc yếu tố nào sau đây:
2. Thời gian xảy ra phản ứng

**B**. Bề mặt tiếp xúc giữa các chất phản ứng

**C**. Nồng độ các chất tham gia phản ứng.

**D**. Chất xúc tác

1. Hằng số tốc độ phản ứng k phụ thuộc yếu tố nào sau đây:

**A.** Bản chất chất phản ứng và nhiệt độ.

**B**. Bề mặt tiếp xúc giữa các chất phản ứng

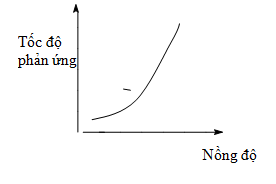
**C**. Nồng độ các chất tham gia phản ứng.

**D**. Chất xúc tác.

1. Dùng không khí nén thổi vào lò cao để đốt cháy than cốc (trong sản xuất gang), yếu tố nào đã được sử dụng để làm tăng tốc độ phản ứng ?

**A.** Nhiệt độ, áp suất. **B.** diện tích tiếp xúc.

**C.** Nồng độ. **D.** xúc tác.

1. Đồ thị dưới đây biểu diễn sự phụ thuộc của tốc độ phản ứng vào nồng độ chất phản ứng như thế nào?

**A.** Giảm khi nồng độ của chất phản ứng tăng.

**B.** Không phụ thuộc vào nồng độ của chất phản ứng.

**C.** Tỉ lệ thuận với nồng độ của chất phản ứng.

**D.** Tỉ lệ nghịch với nồng độ của chất phản ứng.

1. [Khi cho cùng một lượng dung dịch axit sunfuric vào hai cốc đựng cùng một thể tích dung dịch Na2S2O3 với nồng độ khác nhau, ở cốc đựng dung dịch Na2S2O3 có nồng độ lớn hơn thấy kết tủa xuất hiện trước. Điều đó chứng tỏ ở cùng điều kiện về nhiệt độ, tốc độ phản ứng:](https://hoctapsgk.com/de-thi-kiem-tra/cau-hoi/1048971-khi-cho-cung-mot-luong-dung-dich-axit-sunfuric-vao-hai-coc-dung-cung-mot-the-tich-dung-dich-na2s2o3-voi-nong-do-khac-nhau-o-coc-dung-dung-dich-na2s2o3-4.html)

**A.** Giảm khi nồng độ của chất phản ứng tăng.

**B.** Không phụ thuộc vào nồng độ của chất phản ứng.

**C.** Tỉ lệ thuận với nồng độ của chất phản ứng.

**D.** Tỉ lệ nghịch với nồng độ của chất phản ứng.

1. Nhận định nào dưới đây là đúng?

**A.** Nồng độ chất phản ứng tăng thì tốc độ phản ứng tăng.

**B**. Nồng độ chất phản ứng giảm thì tốc độ phản ứng tăng.

**C**. Nồng độ chất phản ứng tăng thì tốc độ phản ứng giảm.

**D**. Sự thay đổi nồng độ chất phản ứng không ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng.

1. Cho phản ứng : X → Y. Tại thời điểm t1 nồng độ của chất X bằng C1, tại thời điểm t2 (với t2 >t1) nồng độ của chất X bằng C2. Tốc độ trung bình của phản ứng trong khoảng thời gian trên được tính theo biểu thức nào sau đây ?

**A.** . **B.** .

**C.** . **D.** .

1. Có phương trình phản ứng: 2A + B 🡒 C. Tốc độ phản ứng tại một thời điểm được tính bằng biểu thức: v = k[A]2.[B]. Hằng số tốc độ k phụ thuộc vào:
2. Nồng độ của chất **B.** Nồng độ của chất B.

**C.** Nhiệt độ của phản ứng. **D.** Thời gian xảy ra phản ứng.

1. Đối với các phản ứng có chất khí tham gia, khi tăng áp suất, tốc độ phản ứng tăng là do
2. Nồng độ của các chất khí tăng lên.

**B.** Nồng độ của các chất khí giảm xuống.

**C.** Chuyển động của các chất khí tăng lên.

**D.** Nồng độ của các chất khí không thay đổi.

1. Cho phản ứng hóa học có dạng: A + B → C.

Tốc độ phản ứng thay đổi như thế nào khi nồng độ của chất này tăng lên 2 lần, nồng độ của chất kia giảm đi 2 lần.

1. Tốc độ phản ứng tăng lên 2 lần.

**B. T**ốc độ phản ứng tăng lên 4 lần**.**

**C. T**ốc độ phản ứng tăng lên 8 lần.

**D.** Tốc độ phản ứng không thay đổi.

1. Cho phản ứng hoá học tổng hợp ami

N2(k) + 3H2(k) IMG_256 2NH3(k)

Khi tăng nồng độ của hiđro lên 2 lần, tốc độ phản ứng thuận.

**A.** giảm đi 2 lần. **B.** tăng lên 2 lần.

**C.** tăng lên 8 lần. **D.** tăng lên 6 lần

1. Xét cân bằng. N2O4 (k) ⇌ 2NO2 (k) ở 25oC. Khi chuyển dịch sang một trạng thái cân bằng mới nếu tăng nồng độ của N2O4 lên 9 lần thì nồng độ của NO2

**A.** tăng 9 lần. **B.** tăng 3 lần.

**C.** tăng 4,5 lần. **D.** giảm 3 lần

1. Thực hiện phản ứng sau trong bình kín. H2(k) + Br2(k) → 2HBr (k)

Lúc đầu nồng độ hơi Br2 là 0,072 mol/l. Sau 2 phút, nồng độ hơi Br2 còn lại là 0,048 mol/l. Tốc độ trung bình của phản ứng tính theo Br2 trong khoảng thời gian trên là.

**A.** 8.10-4 mol/(l.s) **B.** 6.10-4 mol/(l.s)

**C.** 4.10-4 mol/(l.s) **D.** 2.10-4 mol/(l.s)

1. Thực hiện phản ứng sau trong bình kín. H2(k) + Br2(k) → 2HBr (k)

Lúc đầu nồng độ hơi Br2 là 0,072 mol/l. Sau 2 phút, nồng độ hơi Br2 còn lại là 0,048 mol/l. Tốc độ trung bình của phản ứng tính theo Br2 trong khoảng thời gian trên là.

**A.** 8.10-4 mol/(l.s) **B.** 6.10-4 mol/(l.s)

**C.** 4.10-4 mol/(l.s) **D.** 2.10-4 mol/(l.s)

1. Cho phản ứng đơn giản xảy ra trong bình kín: 2NO(g) + O2(g) → 2NO2(g). Viết biểu thức tốc độ tức thời của phản ứng:

**A.** Công thức tính tốc độ tức thời của phản ứng là: v1 = k.CNO.CO2

**B.** Công thức tính tốc độ tức thời của phản ứng là: v1 = 2k.CNO2.CO2

**C.** Công thức tính tốc độ tức thời của phản ứng là: v1 = k.CNO2.CO2

**D.** Công thức tính tốc độ tức thời của phản ứng là: v1 = k.CNO.CO22

1. Cho phản ứng đơn giản xảy ra trong bình kín: 2CO(g) + O2(g) → 2CO2(g). Viết biểu thức tốc độ tức thời của phản ứng:

**A.** Công thức tính tốc độ tức thời của phản ứng là: v1 = k.CNO.CO2

**B.** Công thức tính tốc độ tức thời của phản ứng là: v1 = 2k.CNO2.CO2

**C.** Công thức tính tốc độ tức thời của phản ứng là: v1 = k.CCO2.CO2

**D.** Công thức tính tốc độ tức thời của phản ứng là: v1 = k.CNO.CO22

1. Cho phản ứng: A+ 2B → C

Nồng độ ban đầu các chất: [A] = 0,3M; [B] = 0,5M. Hằng số tốc độ k = 0,4

Tính tốc độ phản ứng lúc ban đầu.

**A.** Vban đầu = 0,1 mol/ls

**B.** Vban đầu = 0,2 mol/ls

**C.** Vban đầu = 0,3 mol/ls

**D.** Vban đầu = 0,4 mol/ls

1. Ở một nhiệt độ nhất định, phản ứng thuận nghịch N2(k)+3H2(k)⇌ 2NH3(k) đạt trạng thái cân bằng khi nồng độ của các chất như sau. [H2] = 2,0 mol/lít. [N2] = 0,01 mol/lít. [NH3] = 0,4 mol/lít. Hằng số cân bằng ở nhiệt độ đó là?

**A.** 2. **B.** 3 **C.** 5 **D.** 7

1. Ở một nhiệt độ nhất định, phản ứng thuận nghịch N2(k)+3H2(k)⇌ 2NH3(k) đạt trạng thái cân bằng khi nồng độ của các chất như sau. [H2] = 2,0 mol/lít. [N2] = 0,01 mol/lít. [NH3] = 0,4 mol/lít. Nồng độ ban đầu của H2 là.

**A.** 2,6 M. **B.** 1,3 M. **C.** 3,6 M **D.** 5,6 M.

1. Cho phản ứng đơn giản xảy ra trong bình kín: 2NO(g) + O2(g) → 2NO2(g). Ở nhiệt độ không đổi, tốc độ phản ứng thay đổi thế nào khi nồng độ O2 tăng 3 lần, nồng độ NO không đổi?

**A.** v2 bằng so với v1 **B.** v2 tăng 3 lần so với v1

**C.** v2 tăng 2 lần so với v1 **D.** v2 tăng 4 lần so với v1

1. Cho phản ứng đơn giản xảy ra trong bình kín: 2NO(g) + O2(g) → 2NO2(g). Ở nhiệt độ không đổi, tốc độ phản ứng thay đổi thế nào khi nồng độ NO tăng 3 lần, nồng độ O2 không đổi:

**A.** v1 tăng 3 lần so với v3

**B.** v1 tăng 9 lần so với v3

**C.** v3 tăng 3 lần so với v1

**D.** v3 tăng 9 lần so với v1

1. Cho phản ứng đơn giản xảy ra trong bình kín: 2NO(g) + O2(g) → 2NO2(g). Ở nhiệt độ không đổi, tốc độ phản ứng thay đổi thế nào khi nồng độ NO và O2 đều tăng 3 lần?

**A.** V1 tăng 3 lần so với v4

**B.** V1 tăng 9 lần so với v4

**C.** V1 tăng 27 lần so với v4

**D.** v4 tăng 27 lần so với v1

1. Khi bắt đầu phản ứng, nồng độ một chất là 0,024 mol/l. Sau 10 giây xảy ra phản ứng, nồng độ của chất đó là 0,022 mol/l. Tốc độ phản ứng trong trường hợp này là :

**A.** 0,0003 mol/l.s. **B.** 0,00025 mol/l.s.

**C.** 0,00015 mol/l.s. **D.** 0,0002 mol/l.s.

1. Cho phản ứng: 2H2O2(l) → 2H2O(l) + O2(g) xảy ra trong bình dung tích 2 lít. Sau 10 phút thể tích khí thoát ra khỏi bình là 3,36 lít (đktc). Tính tốc độ trung bình của phản ứng (tính theo H2O) trong 10 phút.
2. V=V= 1/2 \* 0.075/10x60 =0,625x10 (Ms-1)
3. V= 1/2 \* 0.15/10x60 = 1,25x10 (Ms-1)
4. V= 1/2 \* 0,3/10x60 = 2,5x10 (Ms-1)
5. V= 1/2 \* 0.6/10x60 = 5x10 (Ms-1)
6. Cho phản ứng: Br2 + HCOOH → 2HBr + CO2

Nồng độ ban đầu của Br2 là a mol/lít, sau 50 giây nồng độ Br2 còn lại là 0,01 mol/lít. Tốc độ trung bình của phản ứng trên tính theo Br2 là 4.104 mol (l.s). Tính giá trị của a.

**A.** 0,06 mol/l.s. **B.** 0,012 mol/l.s. **C.** 0,024 mol/l.s. **D.** 0,036 mol/l.s.

1. Cho chất xúc tác Mn2 vào 100 ml dung dịch H2O2, sau 60 giây thu được 3,36 ml khí O2 (ở đktc). Tính tốc độ trung bình của phản ứng (tính theo H2O2) trong 60 giây.

**A.** 0,25 mol/l.s. **B.** 0,5 mol/l.s. **C.** 2,5.10-5 mol/l.s. **D.** 5.10-5 mol/l.s.

1. Cho phản ứng: A + B  D  C

Nồng độ ban đầu của A là 0,1 mol/1, của B là 0,8 mol/l. Sau 10 phút, nồng độ của B chỉ còn 20% nồng độ ban đầu. Tốc độ trung bình của phản ứng là:

**A.** 0,16 mol/l.phút           **B.** 0,016 mol/l.phút

**C.** 0,064 mol/l.phút         **D.** 0,106 mol/l.phút

1. Cho phản ứng N2 + O2⇌ 2 NO có KC= 36. Biết rằng nồng độ ban đầu của N2 và O2 đều bằng 0,01 mol/l.Hiệu suất của phản ứng tạo NO là .

**A.** 75% **B.** 80% **C.** 50% **D.** 40%

1. Cho phản ứng: 2A + B D C. Nồng độ ban đầu của A là 6M, của B là 4M. Hằng số tốc độ k = 0,5. Tốc độ phản ứng lúc ban đầu là:

**A.** 12                      **B.** 18                     **C.** 48                       **D.** 72

1. Thực hiện phản ứng sau trong bình kín. H2(k) + Br2(k) → 2HBr (k)

Lúc đầu nồng độ hơi Br2 là 0,072 mol/l. Sau 2 phút, nồng độ hơi Br2 còn lại là 0,048 mol/l. Tốc độ trung bình của phản ứng tính theo Br2 trong khoảng thời gian trên là.

**A.** 8.10-4mol/(l.s) **B.** 6.10-4 mol/(l.s) **C.** 4.10-4 mol/(l.s) **D.** 2.10-4 mol/(l.s)

1. Cho phản ứng: A+ 2B → C

Nồng độ ban đầu các chất: [A] = 0,3M; [B] = 0,5M. Hằng số tốc độ k = 0,4. Tính tốc độ phản ứng tại thời điểm t khi nồng độ A giảm 0,1 mol/l.

**A.** 0,06 mol/ls **B.** 0,0036 mol/ls **C.** 0,072 mol/ls **D.** 0,0072 mol/ls

1. Cho phản ứng A + 2B → C

Cho biết nồng độ ban đầu của A là 0,8M, của B là 0,9M và hằng số tốc độ k = 0,3. Hãy tính tốc độ phản ứng khi nồng độ chất A giảm 0,2M.

**A.** 0,45 mol/ls **B.** 0,9 mol/ls **C.** 0,045 mol/ls **D.** 0,09 mol/ls

1. Cho phản ứng: 2A + B →  D + C. Nồng độ ban đầu của A là 6M, của B là 4M. Hằng số tốc độ k = 0,5. Tốc độ phản ứng lúc ban đầu là:

**A.** 12 **B.** 18 **C.** 48 **D.** 72

1. Cho phản ứng A + 2B D C. Nồng độ ban đầu của A là 1M, B là 3M, hằng số tốc độ k = 0,5. Vận tốc của phản ứng khi đã có 20% chất A tham gia phản ứng là
2. 0,016 **B.** 2,304 **C.** 2,704 **D.** 2,016
3. Cho phương trình hóa học của phản ứng tổng hợp amoniac
   * + 1. N2 (k) + 3H2 (k) 2NH3 (k)

Khi tăng nồng độ của hiđro lên 2 lần, tốc độ phản ứng thuận

**A.** tăng lên 8 lần. **B.** giảm đi 2 lần. **C.** tăng lên 6 lần. **D.** tăng lên 2 lần.

1. Xét phản ứng phân hủy N2O5 trong dung môi CCl4 ở 45oC :

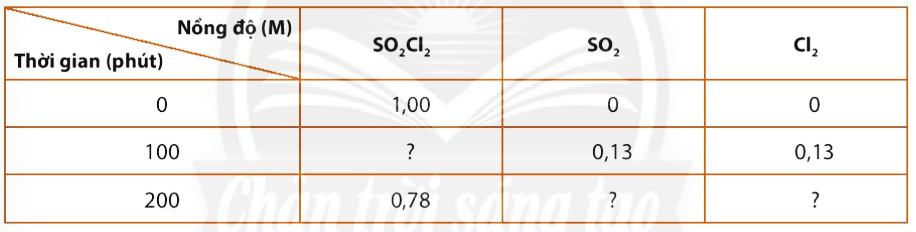
N2O5 → N2O4 + O2

Ban đầu nồng độ của N2O5 là 2,33M, sau 184 giây nồng độ của N2O5 là 2,08M. Tốc độ trung bình của phản ứng tính theo N2O5 là

**A.** 6,80.10-4 mol/(l.s) **B.** 2,72.10-3 mol/(l.s).

**C.** 6,80.10-3 mol/(l.s). **D.** 1,36.10-3 mol/(l.s).

**Dữ liệu thí nghiệm của phản ứng: SO2Cl2(g) → SO2(g) + Cl2(g) được trình bày ở bảng sau** **dùng chung cho câu 42, 43, 44.**

1. Tính tốc độ trung bình của phản ứng theo SO2Cl2 trong thời gian 100 phút.

**A.**  v=1.10−3(M/phút) **B.** v=1,13.10−3(M/phút)

**C.**  v=1.10−3(M/phút) **D.** v=1,3.10−3(M/phút)

1. Sau 100 phút, nồng độ của SO2Cl2 còn lại là bao nhiêu:

**A.** C2 = 0,87M **B.** C2 = 0,78M **C.** C2 = 0,7M **D.** C2 = 0,8M

1. Sau 200 phút, nồng độ của SO2 và Cl2 thu được là bao nhiêu ?

**A.** nồng độ của SO2 và Cl2 = 1 M

**B.** nồng độ của SO2 và Cl2 = 0, 78 M

**C.** nồng độ của SO2 và Cl2 = 0,22M

**D.** nồng độ của SO2 và Cl2 = 0,87M

1. Cho phản ứng: A + BC. Nồng độ ban đầu của A là 0,1 mol/l, của B là 0,8 mol/l. Sau 10 phút, nồng độ của B chỉ còn 20% nồng độ ban đầu. Tốc độ trung bình của phản ứng là:

**A.** 0,032mol/l/s. **B.** 0,32mol/l/s **C.** 0,64mol/l/s **D.** 0,064mol/l/s

1. Cho phản ứng: . Ban đầu nồng độ của N2O5 là 1,91M, sau 207 giây nồng độ của N2O5 là 1,67M. Tốc độ trung bình của phản ứng tính theo N2O5 là:

**A.** 3,8.10−4 mol/(l.s). **B.** 1,16.10−3 mol/(l.s).

**C.** 1,72.10−3 mol/(l.s). **D.** 1,8.10−3 mol/(l.s)

1. Cho phản ứng: A + BC. Nồng độ ban đầu của B là 0,8 mol/lít. Sau 10 phút, nồng độ của B chỉ còn 80% so với ban đầu. Tốc độ trung bình của phản ứng là:

**A.** 0,16 mol/lít.phút. **B.** 0,016 mol/lít.phút.

**C.** 1,6 mol/lít.phút **D.** 0,106 mol/lít.phút

1. Cho phản ứng : Br2 + HCOOH → 2HBr + CO2. Nồng độ ban đầu của Br2 là a mol/lít, sau 50 giây nồng độ Br2 còn lại là 0,01 mol/lít. Tốc độ trung bình của phản ứng trên tính theo Br2 là 4.10-5 mol(lít.s)-1. Giá trị của a là :

**A.** 0,018. **B.** 0,016. **C.** 0,012. **D.** 0,014.

1. Ở 30oC sự phân hủy H2O2 xảy ra theo phản ứng: 2H2O2 → 2H2O + O2↑

Dựa vào bảng số liệu sau, hãy tính tốc độ trung bình của phản ứng trong khoảng 120 giây đầu tiên.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Thời gian, s** | 0 | 60 | 120 | 240 |
| **Nồng độ H2O2, mol/l** | 0,3033 | 0,2610 | 0,2330 | 0,2058 |

**A.** 2,929.10−4 mol.(l.s)−1 **B.** 5,858.10−4 mol.(l.s)−1

**C.** 4,667.10−4 mol.(l.s)−1 **D.** 2,333.10−4 mol.(l.s)−1

1. Cho phản ứng: A + 2B 🡒 C có V = K[A].[B]2. Cho biết nồng độ ban đầu của A là 0,8M, của B là 0,9M và hằng số tốc độ K = 0,3.Tốc độ phản ứng khi nồng độ chất A giảm 0,2M là.

**A.** 0,089 mol/(l.s). **B.** 0,025 mol/(l.s).

**C.** 0,018 mol/(l.s). **D.** 0,045mol/(l.s).

**2. Bài tập tự luận**

**Câu 1. Quan sát hình trong phần Khởi động, nhận xét về mức độ nhanh hay chậm của phản ứng hóa học xảy ra trong đám cháy lá cây khô và thân tàu biển bị oxi hóa trong điều kiện tự nhiên.**



**Câu 2.** Theo định luật tác dụng khối lượng, tốc độ phản ứng thay đổi như thế nào khi tăng hoặc giảm nồng độ chất phản ứng.

**Câu 3.** Trong tự nhiên và cuộc sống, có nhiều phản ứng hóa học xảy ra với tốc độ khác nhau phụ thuộc vào nồng độ chất phản ứng, tìm các ví dụ minh họa.

**Câu 4.** Ý nghĩa của tốc độ phản ứng hoá học trong thực tiễn

**Câu 5**. Cho phản ứng hóa học có dạng: A + B → C.

Tốc độ phản ứng thay đổi như thế nào khi:

1. Nồng độ A tăng 2 lần, giữ nguyên nồng độ B.

**b.** Nồng độ B tăng 2 lần, giữ nguyên nồng độ A.

**c.** Nồng độ của cả hai chất đều tăng lên 2 lần.

**d.** Nồng độ của chất này tăng lên 2 lần, nồng độ của chất kia giảm đi 2 lần.

**Câu 6.** Hãy giải thích vì sao người ta thực hiện các quá trình sản xuất trong các trường hợp sau:

**Câu 7.** Xét phản ứng phân hủy N2O5 ở 45oC

N2O5(g) → N2O4(g) + ½ O2(g)

Sau 184 giây đầu tiên, nồng độ của N2O4 là 0,25M. Tính tốc độ trung bình của phản ứng theo N2O4 trong khoảng thời gian trên

**Câu 8.** Cho phản ứng đơn giản sau:

H2(g) + Cl2(g) → 2HCl(g)

**a.** Viết biểu thức tốc độ tức thời của phản ứng trên

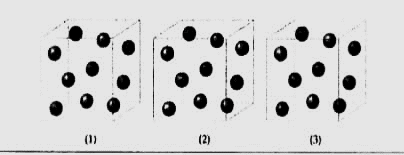
**b.** Tốc độ phản ứng thay đổi thế nào khi nồng độ H2 giảm 2 lần và giữ nguyên nồng độ Cl2?

**Câu 9.** Giải thích tại sao tốc độ tiêu hao của NO (M/s) và tốc độ tạo thành của N2 (M/s) không giống nhau trong phản ứng:

2CO(g) + 2NO(g) → 2CO2(g) + N2(g)

**Câu 10.** Xét phản ứng A + B → C với biểu thức tốc độ tức thời của phản ứng là k.[A].[B]2.

Cho hình dưới đây, biết mỗi hộp biểu diễn một phản ứng. Hỗn hợp trong đó chất A là quả cầu màu đỏ và chất B là quả cầu màu tím. Sắp xếp các hỗn hợp này theo thứ tự tăng dần tốc độ phản ứng:



**PHẦN III: ĐÁP ÁN**

**1. Đáp án trắc nghiệm**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Câu** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **Đáp án** | B | C | B | B | C | A | A | C | C | C |
| **Câu** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |
| **Đáp án** | A | B | A | A | D | C | B | D | D | C |
| **Câu** | **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** |
| **Đáp án** | C | C | A | A | B | D | D | D | B | B |
| **Câu** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** | **37** | **38** | **39** | **40** |
| **Đáp án** | D | C | A | D | D | D | C | D | C | A |
| **Câu** | **41** | **42** | **43** | **44** | **45** | **46** | **47** | **48** | **49** | **50** |
| **Đáp án** | D | D | A | C | D | B | B | C | B | D |

**HƯỚNG DẪN GIẢI TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1.**

**Chọn B.** Tốc độ phản ứng hoá học là độ biến thiên nồng độ của một trong các chất phản ứng hoặc sản phẩm trong một đơn vị thời gian => dùng để đánh giá mức độ xảy ra nhanh hay chậm của một phản ứng.

**Câu 2.**

**Chọn C.** Tốc độ phản ứng hoá học là độ biến thiên nồng độ của một trong các chất phản ứng hoặc sản phẩm trong một đơn vị thời gian.

**Câu 3.**

**Chọn B.** Tốc độ phản ứng hoá học là độ biến thiên nồng độ của một trong các chất phản ứng hoặc sản phẩm trong một đơn vị thời gian.

**Câu 4.**

**Chọn B.** Tốc độ phản ứng hoá học là độ biến thiên nồng độ của một trong các chất phản ứng hoặc sản phẩm trong một đơn vị thời gian.

**Câu 5.**

**Chọn** **C.** Nồng độ, nhiệt độ, chất xúc tác, áp suất, tốc độ khuấy trộn, diện tích bề mặt chất rắn ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng

**Câu 6.**

**Chọn A.** Nồng độ, nhiệt độ, chất xúc tác, áp suất, tốc độ khuấy trộn, diện tích bề mặt chất rắn ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng

**Câu 7.**

**Chọn A.** Hằng số tốc độ phản ứng k phụ thuộc vào bản chất chất phản ứng và nhiệt độ.

**Câu 8.**

**Chọn** **C.** Dùng không khí nén thổi vào lò cao là làm tăng nồng độ khí để đốt cháy than cốc (trong sản xuất gang) để làm tăng tốc độ phản ứng.

**Câu 9.**

**Chọn** **C.** Tốc độ phản ứng hoá học tỉ lệ thuận với nồng độ của chất phản ứng.

**Câu 10.**

**Chọn C.** Tốc độ phản ứng hoá học tỉ lệ thuận với nồng độ của chất phản ứng.

**Câu 11.**

**Chọn A.** Tốc độ phản ứng hoá học tỉ lệ thuận với nồng độ của chất phản ứng.

**Câu 12.**

**Chọn** **C.** Tốc độ trung bình của phản ứng trong khoảng thời gian trên được tính theo biểu thức 

**Câu 13.**

**Chọn A.** Hằng số tốc độ phản ứng k phụ thuộc vào b**ản chất chất phản ứng và nhiệt độ.**

**Câu 14.**

**Chọn** **A.** Đối với các phản ứng có chất khí tham gia, khi tăng áp suất, tốc độ phản ứng tăng là do nồng độ của các chất khí tăng lên.

**Câu 15.**

**Chọn** **D.** Ta có: v = k.[A].[B]

Nồng độ của chất này tăng 2 lần, nồng độ của chất kia giảm 2 lần, do đó tốc độ phản ứng không thay đổi.

**Câu 16.**

**Chọn C.** v = k. [N2].[H2]3 (k là hằng số tốc độ phản ứng được xác định bằng thực nghiệm)

→ Khi tăng nồng độ của hiđro lên 2 lần thì vt= k. [N2].[2H2]3 = 8vt

→ Tốc độ phản ứng tăng lên 8 lần

**Câu 17.**

**Chọn** **B.** V = k[N2O4], Vn = k[NO2]2, ở trạng thái cân bằng. Vt = Vn

Nên khi tăng nồng độ của N2O4 lên 9 lần thì nồng độ của NO2 tăng 3 lần

Thực hiện phản ứng sau trong bình kín. H2(k) + Br2(k) → 2HBr (k)

**Câu 18.**

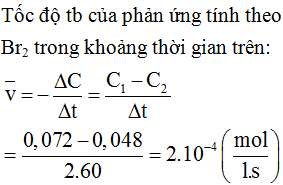
**Chọn D.** Tốc độ phản ứng là độ biến thiên nồng độ của một trong các chất phản ứng hoặc sản phẩm trong một đơn vị thời gian.

t= 2 phút = 120 giây ; CM bđ (Br2) = 0,072 mol/l ; CM sau(Br2) = 0,048 mol/l

→ CM pứ (Br2) = 0,072 - 0,048 = 0,024 mol/s ; Vtb =0,024/120 = 2.10-4 mol/(l.s).

**Câu 19.**

**Chọn** **D.**



**Câu 20.**

**Chọn C.** Công thức tính tốc độ tức thời của phản ứng là: v1 = k.CNO2.CO2

**Câu 21.**

**Chọn** **C.** Công thức tính tốc độ tức thời của phản ứng là: v1 = k.CCO2.CO2

**Câu 22.**

**Chọn C.**

Tốc độ ban đầu:

Vban đầu = k.[A].[B]2= 0,4.[0,3].[0,5] 2 =0,3 mol/ls

**Câu 23.**

**Chọn A.**

IMG_256

**Câu 24.**

**Chọn** **A.**

N2 (k) + 3H2 (k) IMG_257 2NH3 (k)

Cân bằng 0,01 2 0,4 (M)

phản ứng 0,2 0,6 0,4

ban đầu 0,21 2,6

[H2] bđ = [H2] pư + [H2] cân bằng = 0,6 + 2,0 = 2,6 (M)

**Câu 25.**

**Chọn B.** Nồng độ O2 tăng 3 lần, nồng độ NO không đổi: v2 = k.CNO2.(CO2.3)

=> v2 tăng 3 lần so với v1

**Câu 26.**

**Chọn** **D.** Nồng độ NO và O2 đều tăng 3 lầnv3 = k.(CNO.3)2.CO2 = k.CNO2.9.CO2

=> v3 tăng 9 lần so với v1

**Câu 27.**

**Chọn** **D.**Nồng độ NO và O2 đều tăng 3 lần: v4 = k.(CNO.3)2.(CO2.3) = k.CNO2.27.CO2

=> v4 tăng 27 lần so với v1

**Câu 28.**

**Chọn** **D.**



**Câu 29.**

**Chọn B.** Ta có: nO2 =0,15 mol

2H2O2 → 2H2O + O2

=> CM(H202) =0,3/2 =0,15 (M)

Tốc độ trung bình của phản ứng (tinh theo H2O):

V= 1/2 \* 0.15/10x60 = 1,25x10 (Ms-1)

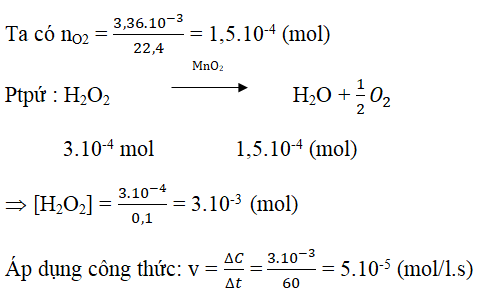
**Câu 30.**

**Chọn** **A**

.IMG_256

**Câu 31.**

**Chọn** **D.**



**Câu 32.**

**Chọn** **C.**Tốc độ trung bình phản ứng:



**Câu 33.**

**Chọn A.** N2 + O2 ⇌ 2 NO

Ban đầu 0,01 0,01 (M)

Phản ứng x x 2x

Cân bằng 0,01-x 0,01-x 2x

IMG_256 ⇒ x = 0,0075

IMG_257

H% =

**Câu 34.**

**Chọn D.** Tốc độ phản ứng lúc đầu:

v = k[A]2.[B] = 0,5.62.4 = 72 (mol/l.s)

**Câu 35.**

**Chọn** **D.** Tốc độ phản ứng là độ biến thiên nồng độ của một trong các chất phản ứng hoặc sản phẩm trong một đơn vị thời gian.

t= 2 phút = 120 giây ; CM bđ (Br2) = 0,072 mol/l ; CM sau(Br2) = 0,048 mol/l

→ CM pứ (Br2) = 0,072 - 0,048 = 0,024 mol/s ; Vtb =0,024/120 = 2.10-4 mol/(l.s)

**Câu 36.**

**Chọn D.** Khi nồng độ A giảm 0,1 mol/lít thì B giảm 0,2 mol/l theo phản ứng tỉ lệ 1: 2

Nồng độ tại thời điểm t:

[A’] = 0,3 – 0,1 =0,2 (mol/l)

[B’]=0,5 -0,2 =0,3 (mol/l)

V= k.[A’].[B’] 2= 0,4.[0,2].[0,3] 2=0,0072 mol/ls

**Câu 37.**

**Chọn C.** Ta có [A] giảm 0,2M thì theo phương trình:

A  +   2B → C

0,2 → 0,4 → 0,2

⇒ [B] giảm 0,4

Nồng độ còn lại của các chất: [A] = 0,8 – 0,2 = 0,6M

[B] = 0,9 – 0,4 = 0,5M

Tốc độ phản ứng: v = k.[A].[B]2 = 0,3 x 0,6 x (0,5)2 = 0,045

**Câu 38.**

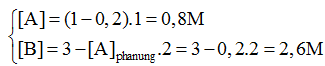
**Chọn D.**

Tốc độ phản ứng lúc đầu:

v = k[A]2.[B] = 0,5.62.4 = 72 (mol/l.s)

**Câu 39.**

**Chọn C**

 Khi đó:

 Tốc độ phản ứng lúc đó:

v = k[A].[B]2=0,5.0,8.[2,6]2 =2,704 (mol/l.s)

**Câu 40.**

**Chọn** **A.** Tốc độ phản ứng tổng hợp amoniac: v = kt.[N2].[H2]3.

Khi tăng nồng độ H2 lên 2 lần thì tốc độ phản ứng tăng vt' = 23vt = 8vt.

**Câu 41.**

**Chọn** **D.** Ta có : 

**Câu 42.**

**Chọn** **D.** Trong 100 phút, chất tạo thành từ 0M tăng lên 0,13M

=> ∆C = 0,13M

 v=1/1 \* ΔCSO2Cl2 /Δt = 1/1 \* 0,13/ 100 =1,3.10−3(M/phut)

**Câu 43**.

**Chọn A.** Ta có: -∆CSO2Cl2 = 0,13M = 1,00 – C2

=> C2 = 0,87M

**Câu 44.**

**Chọn C.**

Sau 200 phút

-∆CSO2Cl2 = C1 – C2 = 1,00 – 0,78 = 0,22M

=> Sau 200 phút, nồng độ của SO2 và Cl2 = 0,22M

**Câu 45.**

**Chọn** **D.** Sau 10 phút nồng độ của B còn lại là: CB sau =  

Tốc độ trung bình của phản ứng là:  

**Câu 46.**

**Chọn** **B.** Tốc độ trung bình của phản ứng tính theo N2O5



**Câu 47.**

**Chọn B.**

Xét phản ứng:



Lượng B tham gia phản ứng làm nồng độ của B giảm đi 0,8.20%=0,16 mol/l

Tốc độ trung bình của phản ứng là = 0,016 mol/(l.phút)

**Câu 48.**

**Chọn** **C.** Ta có  → a= 0,012 mol/l

**Câu 49.**

**Chọn B**. 

**Câu 50.**

**Chọn** **D.** [A]sau= 0,8 - 0,2 = 0,6M

[B]sau= 0,9 - 0,2.2 = 0,5M

Thay vào công thức: V = K[A].[B]2 = 0,3.0,6.0,52 = 0,045 (M/l.s)

**2. Đáp án tự luận**

**HƯỚNG DẪN GIẢI TỰ LUẬN**

**Câu 1.**

- Trong đám cháy của lá cây khô: Phản ứng hóa học xảy ra nhanh. Các lá cây nhanh chóng bị cháy và chuyển thành tro

- Thân tàu biển bị oxi hóa trong điều kiện tự nhiên: Phản ứng hóa học xảy ra chậm. Vỏ tàu biển làm bằng thép mất thời gian rất lâu mới bị gỉ (bị oxi hóa)

**Câu 2.**

- Định luật tác dụng khối lượng: Ở nhiệt độ không đổi, tốc độ phản ứng tỉ lệ với tích số nồng độ các chất tham gia phản ứng với số mũ thích hợp

- Tốc độ phản ứng tỉ lệ thuận với nồng độ các chất tham gia phản ứng với số mũ thích hợp

🡪 Khi nồng độ tăng thì tốc độ phản ứng tăng và ngược lại

**Câu 3.**

- Que đóm còn tàn đỏ bùng cháy khi cho vào bình oxygen: Khi cho que đóm còn tàn đỏ vào bình oxygen thì que đóm bùng cháy, để ở ngoài thì k hiện tượng là do nồng độ oxygen trong bình khí oxygen cao hơn

- Cho nhiều men vào bánh mì thì bánh mì lên men nhanh hơn: Khi làm bánh mì, nếu cho nhiều men vào bột thì quá trình lên men diễn ra nhanh hơn

- Làm sữa chua: Khi làm sữa chua, nếu cho nhiều sữa chua thì quá trình lên men diễn ra nhanh hơn

**Câu 4.**

- Người ta thường dùng chất xúc tác để sản xuất ra nhiều amoniac, thực hiện những phản ứng ở áp suất cao và tăng nhiệt độ.

- Ở áp suất thường thì thực phẩm lâu chín hơn khi nấu ở nồi áp suất.

- Muốn than dễ cháy thì cần có lỗ tròn để tăng diện tích tiếp xúc với oxi.

**Câu 5.**

Ta có: v = k.[A].[B]

**a.** Khi [A] tăng 2 lần thì : va = k.[2A].[B] = 2k.[A].[B] = 2v

Vậy tốc độ phản ứng tăng lên 2 lần.

**b.** Khi [B] tăng lên 2 lần thì : vb = k.[2B].[A] = 2k.[A].[B] = 2v

Vậy tốc độ phản ứng tăng lên 2 lần.

**c.** Khi [A] và [B] đều tăng 2 lần: vc = k.[2A].[2B] = 4k.[A].[B] = av

Vậy tốc độ phản ứng tăng lên 4 lần.

**d.** Nồng độ của chất này tằng 2 lần, nồng độ của chất kia giảm 2 lần, do đó tốc độ phản ứng không thay đổi.

**Câu 6.**

- Dùng không khí nén, nóng thổi vào lò cao để đốt cháy than cốc (*trong sản xuất gang)*..

C + O2( k) → CO2 (k )

C + CO2 (k) → 2CO (k)

FeO + CO (k) → Fe + CO2 (k) ΔH> 0

- Dùng không khí nén, nóng thổi vào lò cao để đốt cháy than cốc (*trong sản xuất gang)*. Tăng nồng dộ khí oxi và tăng nhiệt độ để tăng tốc độ phản ứng thuận.

**Câu 7.**

Áp dụng công thức:

IMG_256

**Câu 8.**

**a.** Biểu thức tốc độ tức thời của phản ứng là:

v1 = k.CCl2.CH2

**b.** Gọi CCl2 là nồng độ ban đầu của Cl, CH2 là nồng độ đầu của H2

v2 = k. CCl2.CH2 :2

🡪 2v2 = v1

🡪 Tốc độ phản ứng giảm 1 nửa khi nồng độ H2 giảm 2 lần và giữ nguyên nồng độ Cl2

**Câu 9.**

Từ phương trình hóa học nhận thấy: hệ số cân bằng của NO là 2, hệ số cân bằng của N2 là 1

🡪 Trong cùng thời gian, nồng độ tiêu hao của NO nhanh gấp 2 lần nồng độ tạo thành của N2

**Câu 10.**

Nhận xét: Các hộp có thể tích bằng nhau, khi đó xem số lượng quả cầu A và B trong mỗi hộp ứng với nồng độ của chất A và chất B. Sau đó áp dụng biểu thức k.[A].[B]2 để tính tốc độ tức thời của phản ứng:

- Hộp 1 chứa 5 quả cầu màu đỏ và 5 quả cầu màu tím:

V1= k.5.52=125k

- Hộp 2 chứa 7 quả cầu màu đỏ và 3 quả cầu màu tím:

V2= k.7.32=63k

- Hộp 3 chứa 3 quả cầu màu đỏ và 7 quả cầu màu tím:

V3= k.3.72=147k

Vậy tốc độ tăng dần theo thứ tự 2 < 1 < 3.