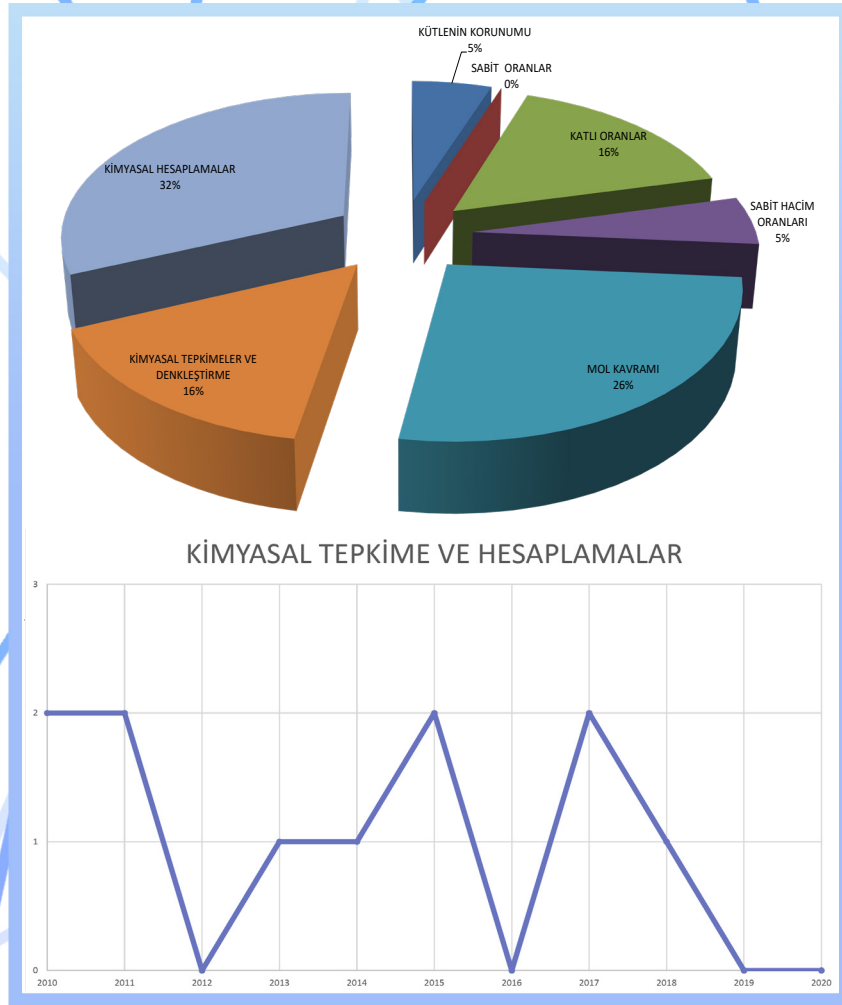


TYT

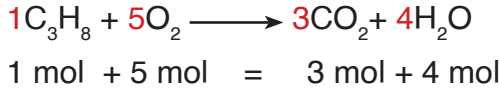
Kimyasal Hesaplamalar P serisi



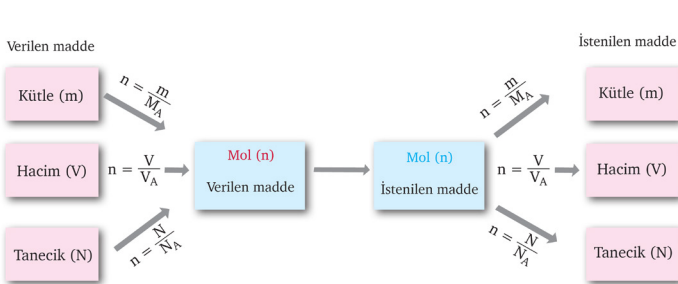
Paraksilen Kimya
www.paraksilen.com

KİMYASAL HESAPLAMALAR

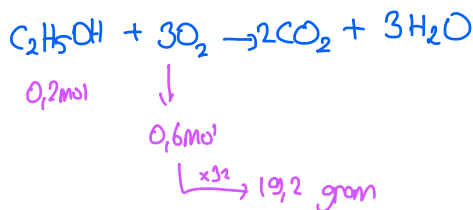
- Denkleşmiş bir kimyasal tepkimede maddelerin katsayıları arasındaki oran aynı zamanda mol sayıları arasındaki orandır.



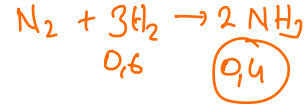
- Kimyasal tepkimelerde mol sayısı korunmak zorundan değildir, bu açıdan hesaplama yaparken toplama işlemi yapamayız ancak her maddenin molünü bir diğeri ile oranlayabiliriz.
- Yani kimyasal tepkimede verilen ile istenen arasındaki ilişkiyi kurmanın en güvenli yolu mol sayısıdır.



0,2 mol etil alkolün ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) yakılması için en az kaç gram O_2 gazı gereklidir? ($\text{O}=16 \text{ g/mol}$)



0,6 mol H_2 ve yeterince N_2 kullanılarak en fazla kaç mol NH_3 elde edilebilir?

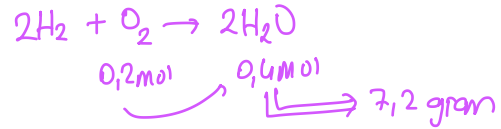


Örneklerden de göreceğiniz üzere

DENKLEŞTİRİLMEMİŞ BİR KİMYASAL TEPKİME İLE HİÇ BİR KİMYASAL HESAPLAMA YAPILAMAZ!

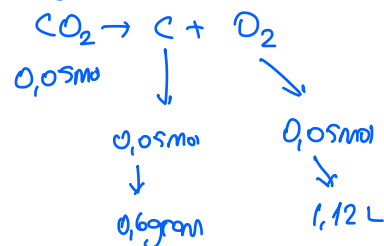
NKA 4,48 L O_2 gazı ve yeterince H_2 kullanılarak en fazla kaç gram H_2O elde edilebilir?

($\text{H}=1 \text{ g/mol}$ $\text{O}=16 \text{ g/mol}$)



2,2 gram CO_2 nin tam olarak ayrıştırılması sonucu elde edilen karbon katısının kütleini ve oksijen gazını NKA hacmini hesaplayınız.

($\text{C}=12 \text{ g/mol}$, $\text{O}=16 \text{ g/mol}$)



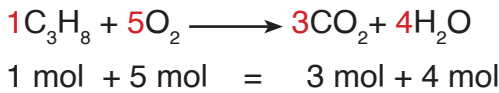


Örneklerden de göreceğiniz üzere

BİR KİMYASAL TEPKİMEDE VERİLEN İLE İSTENEN ARASINDAKİ GEÇİŞİN EN GARANTİ YOLU MOL SAYISINI KULLANMAKTIR!

SINIRLAYAN VE ARTAN MADDE

- Bir tepkimede verilen maddelerin mol sayısı ile bu maddelerin tepkime katsayıları orantılı değilse maddelerin tamamı bitmez. Bu tip tepkimelerde tamamı harcanan maddeye sınırlayan madde denir.
- Bir tepkimede maddenin verilen mol sayısının tepkimedeki katsayıya oranına bakılır, bu oranı küçük olan madde sınırlayan maddedir.



- Yukarıdaki tepkimede 0,2 mol C_3H_8 ile 0,5 mol O_2 aldığımızı düşünelim sınırlayan madde şöyle bulunur:

$$\text{C}_3\text{H}_8 \text{ için } (0,2/1) = 0,2$$

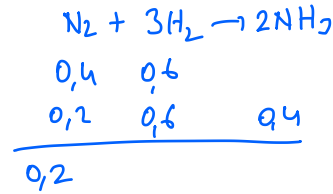
$$\text{O}_2 \text{ için } (0,5/5) = 0,1$$

burada sınırlayan madde O_2 'dir ve tepkimedeki her maddeden katsayısının 0,1 katı kadar harcanır veya oluşur:

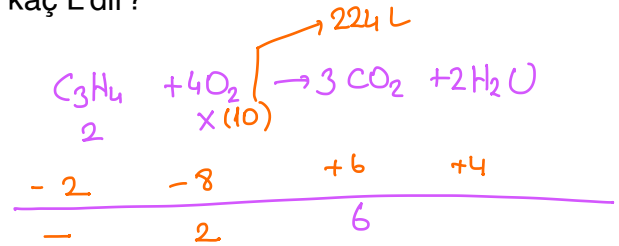
	$1\text{C}_3\text{H}_8$	5O_2	3CO_2	$4\text{H}_2\text{O}$
Başlangıç	0,2	0,5		
Harc./Olş.	-0,1	-0,5	+0,3	+0,4
Son durum	0,1	0	0,3	0,4

↓
Sınırlayan

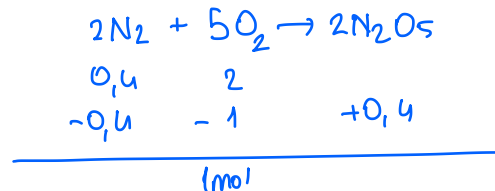
0,4 mol N_2 ile 0,6 mol H_2 nin tepkimesinden en fazla kaç mol NH_3 oluşur ve hangi maddeden kaç mol artar?



2 mol C_3H_4 ile bir miktar O_2 nin tepkimesi sonucu 6 mol CO_2 oluşurken 2 mol madde artmıştır. Buna göre başlangıçta alınan oksijen gazının NKA hacmi kaç L'dir?

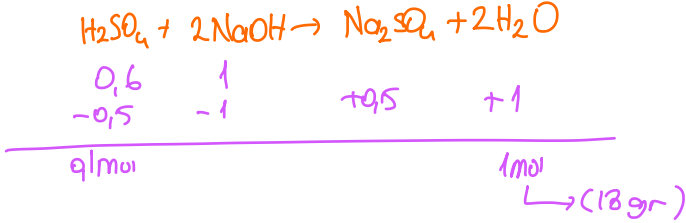


0,4 mol N_2 ve 2 mol O_2 kullanılarak en fazla kaç mol N_2O_5 elde edilir ve bu tepkimeden hangi maddeden kaç mol artar?



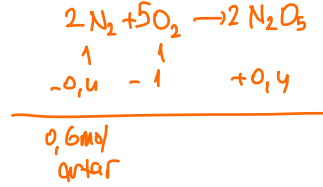
0,6 mol H_2SO_4 içeren sulu çözelti ile 1 mol NaOH içeren sulu çözeltinin tepkimesi sonucu en fazla kaç gram H_2O elde edilebilir?

(H= 1 g/mol, O= 16 g/mol)

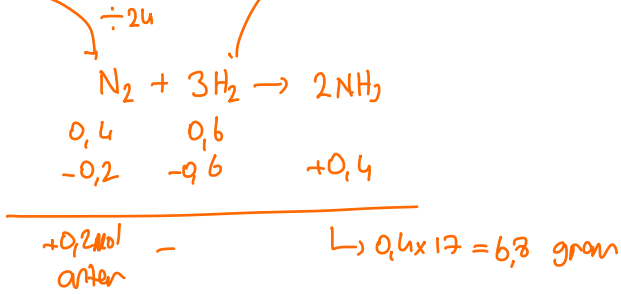


EŞİT MOL PROBLEMLERİ

1'er mol N_2 ve O_2 kullanılarak en fazla kaç mol N_2O_5 elde edilebilir?

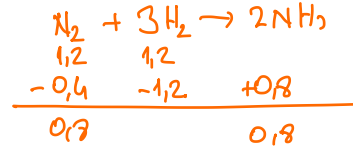


11,2 gram N_2 ile 0,6 mol H_2 'den en çok kaç gram NH_3 elde edilebilir? (H:1 g/mol, N:14 g/mol)



Eşit molde N_2 ve H_2 kullanılarak 0,8 mol NH_3 elde edilmiştir.

Buna göre bu tepkimede başlangıçta her maddeden kaç mol alınmıştır ve tepkime sonucu hangi maddeden kaç mol artmıştır?

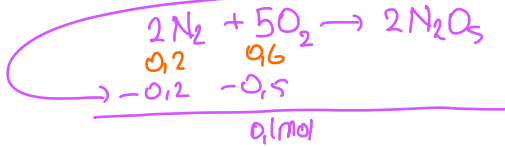


NKA 17,92 L hacim kaplayan N_2 ile O_2 karışımının tam verimle N_2O_5 'e dönüşmesi sonucu 3,2 gram O_2 gazı artmaktadır.

Buna göre başlangıçta alınan karışımda N_2 ve O_2 'den kaç mol vardır?

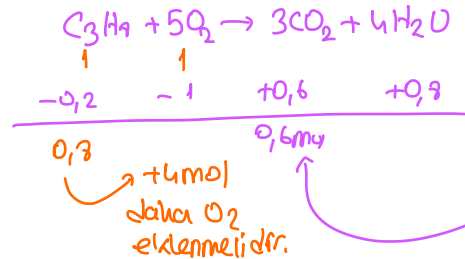
(O= 16 g/mol)

$0,2 \text{ mol} - 0,1 \text{ mol} = 0,1 \text{ mol artmıştır}$



Eşit mollerde C_3H_8 ve O_2 kullanılarak gerçekleştirilen bir yanma tepkimesinde en fazla NKA 13,44 L CO_2 oluşmaktadır.

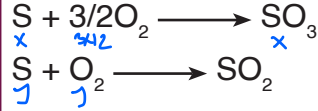
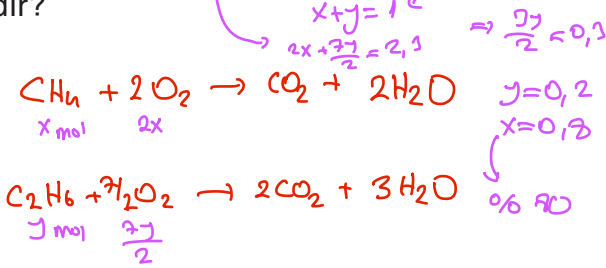
Buna göre tepkimede artan madde olmaması için ortama hangi maddeden kaç mol eklenmelidir?





KARIŞIM PROBLEMLERİ

CH₄ ve C₂H₆ gazlarından oluşan 1 molük karışımı yakmak için 2,3 mol O₂ gazı harcanmaktadır. Buna göre karışımda molce % kaç CH₄ gazı vardır?



Kükürt elementi yakıldığı zaman şartlara bağlı olarak farklı ürünler ortaya çıkarır. Yukarıdaki tepkimelere göre 32 gram kükürtü yakmak için toplam 1,2 mol O₂ kullanılmıştır.

Buna göre tepkimeler sonucunda kaç gram SO₃ oluşmuştur?

O=16 g/mol, S=32 g/mol

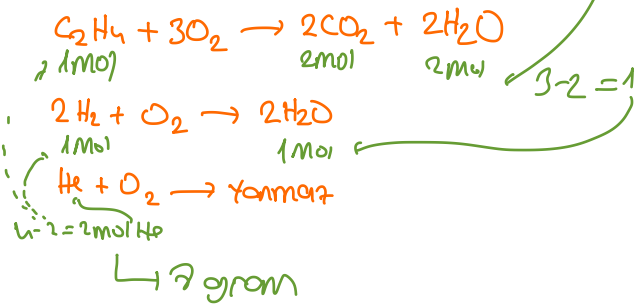
$$\begin{aligned} \frac{3x}{2} + y &= 1,2 \\ x + y &= 1 \\ x &= 0,4 \\ y &= 0,6 \end{aligned}$$

0,4 mol → 32 gram

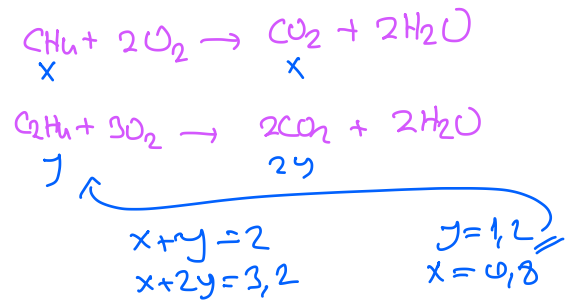
C₂H₄, H₂ ve He gazlarından oluşan 4 molük bir karışım yakıldığı zaman 2 mol CO₂ ve 3 mol H₂O oluşmaktadır.

Buna göre başlangıç karışımında kaç gram He gazı vardır?

(He = 4 g/mol)



CH₄ ve C₂H₄ gazları karışımının 2 molü tamamen yandığında 3,2 mol CO₂ gazı oluştuğuna göre karışımdaki C₂H₄ kaç moldür? (H:1 g/mol, C:12 g/mol)



MOL KÜTLESİNİN HESAPLANDIĞI SORULAR

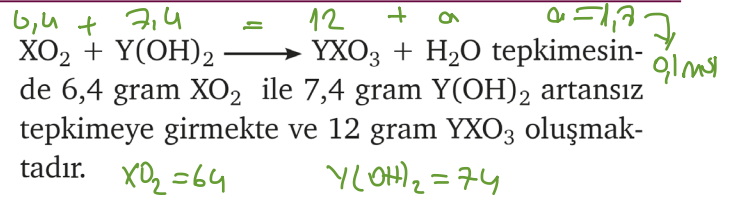
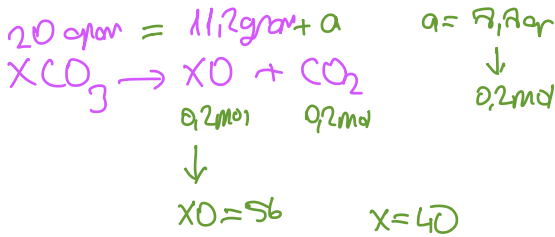
$2\text{Al}(k) + \text{X}_2\text{O}_3(k) \longrightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(k) + 2\text{X}(s)$
 tepkimesine göre 10,8 gram Al metali 32 gram X_2O_3 bileşiği ile artansız tepkimeye girmektedir.
 Bileşikteki X elementinin mol kütlesi kaçtır?
 (O:16 g/mol, Al:27 g/mol)

0,2 mol 32
 1 mol ? $\rightarrow \text{X}_2\text{O}_3 = 160$
 $x = 56$

20 gram XCO_3 'ün ayrışması sonucu 11,2 gram XO ve bir miktar CO_2 oluşmaktadır.

Buna göre X'in atom ağırlığı kaçtır?

(O = 16 g/mol C = 12 g/mol)



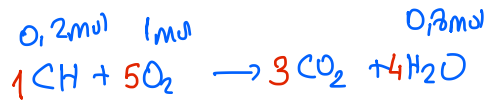
X ve Y'nin atom kütleleri hangi seçenekte doğru verilmiştir? (O:16 g/mol)

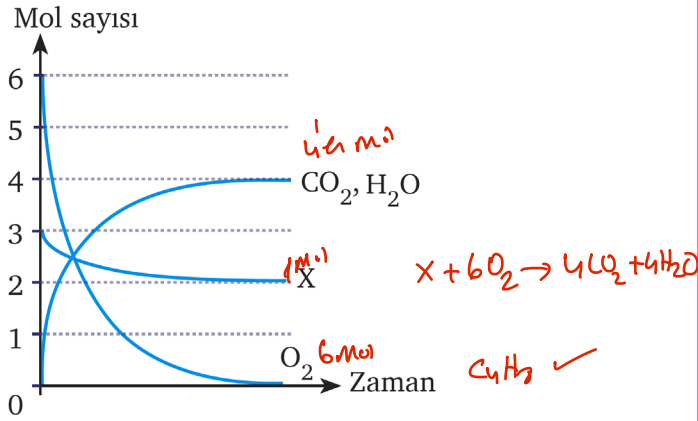
	X	Y
A)	64	12
B)	32	40
C)	12	74
D)	40	32
E)	12	64

FORMÜL BULMA PROBLEMLERİ

Hidrojen ve karbondan oluşan bir bileşiğin 0,2 molünü tamamen yakmak için 1 mol O_2 gerekmektedir.

Tepkime sonucunda 0,8 mol H_2O oluştuğuna göre bileşiğin formülü nedir?





Sabit hacimli kapalı bir kapta X maddesi ile O₂ gazının tepkimeye girmesi sonucu oluşan H₂O ve CO₂'nin mol sayılarının değişimi grafikte verilmiştir.

Buna göre X maddesinin formülü aşağıdaki-lerden hangisidir?

- ~~A) C₄H₈~~ B) C₃H₈ C) C₃H₈O₂
D) C₄H₈O₂ E) C₄H₈O

VERİM VE SAFLIK PROBLEMLERİ

- Bir kimyasal tepkimede harcanabilecek maksimum maddenin %kaçının harcadığına veya oluşabilecek maksimum ürünün %kaçının oluştuğuna verim denir.
- Verim saflık aynı şekilde hesaplanır her iki tepkimede de harcanan kısma göre verim veya saflık hesaplanır ancak verimde madde var olduğu halde harcamayız, saflıkta ise maddenin tamamı saf değildir bir kısmı saftır ve saf olan maddenin tümü tepkimeye girer.
- Teorik (kuramsal) verim:** Kimyasal tepkimede denkleştirilmiş tepkimeye göre hesaplanan, sınırlayıcı bileşenin tamamen kullanılmasıyla oluşabilen ürün miktarıdır. Teorik verim bir tepkimede elde edilebilecek en yüksek verimdir.
- Gerçek verim:** Gerçekleşen tepkime sonunda oluşan ürün miktarıdır.
- Gerçek verimin teorik verime oranı tepkimenin %verimidir.

1 mol
 $2\text{Al(k)} + \text{Fe}_2\text{O}_3\text{(k)} \longrightarrow \text{Al}_2\text{O}_3\text{(k)} + 2\text{Fe(s)}$ tepkimesi için 27 gram Al kullanılarak 28 gram Fe elde edilmiştir.
Max 56 gram 1 mol (teorik)
gerçek

Buna göre tepkimenin, gerçek, teorik ve % verimini hesaplayınız?

(Al=27 g/mol, Fe=56 g/mol, O=16 g/mol)

%90



$0,36 \text{ mol}$ $\leftarrow$ $0,36 \text{ mol}$
 $\text{CaCO}_3(\text{k}) \rightarrow \text{CaO}(\text{k}) + \text{CO}_2(\text{g})$ tepkimesine göre 50 gramlık saf olmayan CaCO_3 açık bir kapta tamamen bozununca kütlesi 34,16 gram olmaktadır. $50 - 34,16 = 15,84 \rightarrow 0,36 \text{ mol } \text{CO}_2$

Buna göre CaCO_3 örneği % kaç saflıktadır?
(Ca:40 g/mol, C:12 g/mol, O:16 g/mol)

- A) 72 B) 44 C) 36
D) 28 E) 64

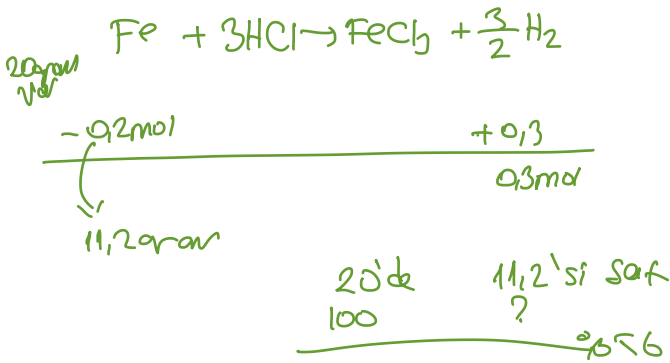
36 gram

30'de 36 gram saf
100 ?
% 72

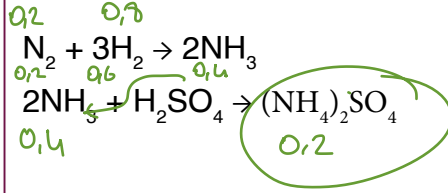
20 gram saf olmayan Fe örneğinin yeterince HCl ile tepkimesi sonucunda FeCl_3 tuzu ve NKA 6,72L H_2 gazı oluşuyor

Buna göre örneğin % saflığı kaçtır?

(Fe = 56 g/mol)



BİRBİRİNİ İZLEYEN TEPKİMELELER



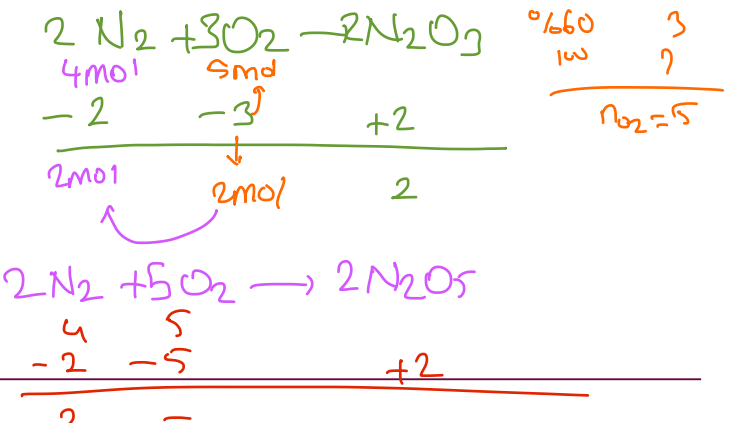
Yukarıdaki tepkimeler zincirine göre 0,2 mol N_2 , 0,8 mol H_2 ve yeterince H_2SO_4 kullanılarak en fazla kaç mol $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ elde edilebilir?

Tepkime verimi, tepkimede elde edilebilecek ürünün % kaçını elde ettiğimize verdiğimiz isimdir. Bir tepkimenin tam verimli olması için reaktiflerden en az birinin bitmesi gereklidir. Tam verimli tepkimelerde biten reaktife sınırlayıcı madde denir.

N_2 ile O_2 arasında, sınırlayıcı maddenin O_2 olduğu bir tepkimede %60 verimle 2 mol N_2O_3 elde edilmiştir. %60 verimle gerçekleşen bu tepkimede eşit molde N_2 ve O_2 artmıştır.

Buna göre aynı miktar N_2 ve O_2 alınarak N_2O_5 elde tepkimesi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Tam verimle gerçekleşen tepkimede 2 mol N_2O_5 elde edilir. ✓
B) Başlangıçta kapta toplam 9 mol gaz vardır. ✓
C) Tam verimli tepkimede 2 mol N_2 artar. ✓
D) Sınırlayıcı madde yine O_2 olur. ✓
E) Tepkime sonunda kapta 2 mol gaz vardır. ✓





$\frac{1}{2}$ mol $\leftarrow$ 4 gram $\leftarrow$ $\frac{1}{2}$ mol
 $\downarrow$ 32 gram

$2\text{Cu}(k) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \longrightarrow \text{Cu}_2\text{O}(k)$ tepkimesine göre belli miktar Cu metali ile O_2 'nin tepkimeye girmesi sonucu Cu_2O katısı elde ediliyor. Cu elementinin Cu_2O bileşiğine dönüşmesi sırasında kütlesi 4 gram artıyor.

Başlangıçta Cu kütlesi kaç gramdır?

(Cu:64 g/mol, O:16 g/mol)

- A) 44 B) 25 C) 80
~~D) 32~~ E) 68

$2\text{O}_3(g) \longrightarrow 3\text{O}_2(g)$ tepkimesine göre 25 litre O_3 gazının kısmen O_2 gazına dönüşmesi sonucunda toplam gaz hacmi, aynı şartlarda 30 litre oluyor.

Buna göre O_3 gazının % kaç O_2 gazına dönüşmüştür?

- A) 10 B) 90 C) 40
 D) 20 E) 60

$$\begin{array}{r} 2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{O}_2 \\ 25 \quad \quad +3V \\ -2V \\ \hline (25-2V) + (3V) = 30 \\ V=5 \end{array}$$

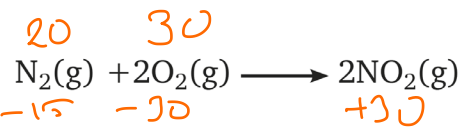
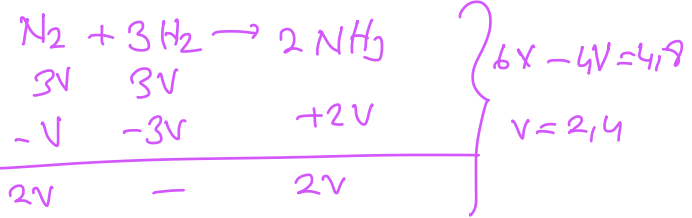
$$\begin{array}{r} 25' \text{ de} \quad 10 \\ 100' \text{ de} \quad ? \\ \hline \%40 \end{array}$$

$\text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g) \longrightarrow 2\text{NH}_3(g)$ tepkimesine göre toplam hacimdeki azalma 4,8 litre olmaktadır.

Başlangıçta N_2 ve H_2 'den eşit hacimde alındığına göre aşağıdaki ifadelerden hangisi veya hangileri doğru olur?

- I. Tepkimede 2,4 L N_2 harcanır. $V=2,4 \checkmark$
 II. Tepkimede 7,2 L H_2 harcanır. $3V=7,2 \checkmark$
 III. Tepkimede 4,8 L NH_3 oluşur. $2V=4,8 \checkmark$

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III ~~E) I, II ve III~~



tepkimesine göre 20 litre N_2 ve 30 litre O_2 'den en fazla kaç litre NO_2 gazı elde edilir?

- A) 40 B) 30 C) 25 D) 20 E) 15