Kimyasal Hesaplamalar: Mol Köprüsü, Sınırlayıcı Bileşen ve Tepkime Verimi

Denkleştirilmiş tepkimelerdeki katsayıları mol, tanecik, kütle ve normal koşullardaki gaz hacmiyle ilişkilendirir. · Mol köprüsünü kullanarak mol-kütle-hacim hesaplamaları yapar. · Tepkenlerin ilk miktarları bilinen tepkimelerde sınırlayıcı bileşeni, artan maddeyi ve yüzde verimi BDS tablosuyla bulur.

HATIRLAYALIM

- Denklemdeki katsayılar mol ve tanecik oranını, gazlar için aynı koşullarda hacim oranını verir; kütle oranını doğrudan vermez.
- Mol köprüsü: verilen miktar → mol ($\frac{m}{M}$, $\frac{V}{22,4}$, $\frac{N}{N_A}$) → katsayı oranı → istenen birim.
- Başlangıç molü / katsayı oranı en küçük olan tepken sınırlayıcı bileşendir; ürün miktarı ona göre hesaplanır.

1 ÇOKTAN SEÇMELİ

Görseldeki denkleştirilmiş tepkimeyle ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

Denkleştirilmiş tepkime

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$$

Mol kütleleri: H = 1 g/mol, O = 16 g/mol

(A) 2 mol H_2 ile 1 mol O_2 tepkimeye girerek 2 mol H_2O oluşturur.

(B) NŞA'da 44,8 L H_2 gazı ile 22,4 L O_2 gazı tepkimeye girer.

(C) 4 g H_2 ile 32 g O_2 tepkimeye girdiğinde 36 g H_2O oluşur.

(D) Tepkimede toplam mol sayısı korunur.

2 BOŞLUK DOLDURMA

Cümlerdeki boşlukları kutudaki uygun kavramlarla tamamlayınız. Kutudaki bir kavram kullanılmayacaktır.

verimi | stokiyometri | katalizör | sınırlayıcı | artan

1. Tepkimedeki maddelerin miktarları arasındaki sayısal ilişkileri inceleyen hesaplamalara **stokiyometri** denir.
2. Tepkime sırasında tamamen tükenip tepkimeyi durduran tepkene **sınırlayıcı** bileşen denir.
3. Tepkime bittiğinde bir kısmı kullanılmadan kalan maddeye **artan** madde denir.
4. Gerçekte elde edilen ürünün kuramsal ürüne oranının yüzdesine tepkime **verimi** denir.

3 SIRALAMA

Bir maddenin verilen miktarından başka bir maddenin miktarını bulmak için izlenen adımları doğru sıraya koyunuz.

4 Bulunan molü istenen birime dönüştürmek
2 Verilen miktarı mol sayısına çevirmek
3 Katsayı oranıyla istenen maddenin molünü bulmak
1 Tepkime denklemini yazıp denkleştirmek

4 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Kimyasal hesaplamalarla ilgili aşağıdaki ifadelerden doğru olanlara D, yanlış olanlara Y yazınız.

	D	Y
Kimyasal tepkimelerde atomların sayısı da toplam kütle de değişmez.	✓	
Katsayılar, tepkimeye giren maddelerin kütleleri arasındaki oranı doğrudan verir.		✓
NŞA'da 1 mol H_2O sıvısının hacmi 22,4 L'dir.		✓
Tam verimli tepkimede tepkenlerden en az biri tamamen tükenir.	✓	

5 TABLOYU TAMAMLA

Görseldeki tepkimeye göre 0,5 mol CH_4 gazı tamamen yakılıyor. Tablodaki boş hücreleri doldurunuz.

Denkleştirilmiş tepkime

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$$

Mol kütleleri: H = 1, C = 12, O = 16 g/mol

Nicelik	CH_4	O_2	CO_2	H_2O
Mol sayısı	0,5	1	0,5	1
Kütle (g)	8	32	22	18

6 ÇOKTAN SEÇMELİ

Görseldeki tepkimede 7,2 g magnezyum yeterli miktarda asitle tamamen tepkimeye giriyor. Oluşan H_2 gazının NŞA'daki hacmi kaç litredir?

Denkleştirilmiş tepkime

$$Mg(k) + 2HCl(suda) \rightarrow MgCl_2(suda) + H_2(g)$$

Tepkimeye giren magnezyum: 7,2 g
Mg = 24 g/mol · gaz hacmi NŞA koşullarında

(A) 2,24 (B) 4,48 (C) 6,72 (D) 13,44

7 ÇOKTAN SEÇMELİ · DÜŞÜN

Görselde başlangıç mol sayıları verilen tepkime tam verimle gerçekleşiyor. Tepkime sonunda kapta hangi maddeler kaçar mol bulunur?

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$$

	N_2	H_2	NH_3
Başlangıç	2 mol	9 mol	0
Sonuç	?	?	?

(A) 1 mol N_2 ve 4 mol NH_3 (B) 3 mol H_2 ve 4 mol NH_3
(C) 3 mol H_2 ve 2 mol NH_3 (D) Yalnız 6 mol NH_3

8 TABLOYU TAMAMLA · DÜŞÜN

Bir kaba 6 mol CO ve 4 mol O_2 gazı konularak $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$ tepkimesi tam verimle gerçekleştiriliyor. Başlangıç-Değişim-Sonuç tablosunu tamamlayınız.

	$2CO(g)$	$O_2(g)$	$2CO_2(g)$
Başlangıç	6 mol	4 mol	0
Değişim	**−6 mol**	**−3 mol**	**+6 mol**
Sonuç	**0**	**1 mol**	**6 mol**

9 ÇOKTAN SEÇMELİ · DÜŞÜN

Görseldeki deney verilerine göre $CaCO_3$ katısının ısıtılmasıyla gerçekleşen tepkimenin yüzde verimi kaçtır?

Tepkime: $CaCO_3(k) \rightarrow CaO(k) + CO_2(g)$

Isıtılan $CaCO_3$ kütlesi	**50 g**
Toplanan CO_2 gazı (NŞA)	**8,96 L**
$CaCO_3$ mol kütlesi	**100 g/mol**

(A) %60 (B) %75 (C) %80 (D) %90

10 EŞLEŞTİRME

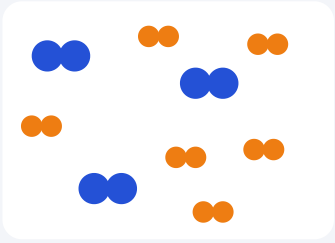
Soldaki bağıntıları sağdaki kullanım amaçlarıyla eşleştiriniz.

b 1. $n = \frac{m}{M}$
c 2. $n = \frac{V}{22,4}$
a 3. $n = \frac{N}{N_A}$
d 4. $V = n \cdot 22,4$

a) Tanecik sayısından mole geçmek
b) Kütlesi bilinen maddenin molünü bulmak
c) NŞA'daki gaz hacminden mole geçmek
d) Gazın molünden NŞA hacmine geçmek

11 ÇOKTAN SEÇMELİ · DÜŞÜN

Görseldeki kapta bulunan moleküller tam verimle tepkimeye giriyor. Tepkime sonunda kaç XY_3 molekülü oluşur ve hangi molekülden kaç tane artar?



● : X atomu
● : Y atomu

$$X_2 + 3Y_2 \rightarrow 2XY_3$$

(A) 4 XY_3 oluşur, 1 X_2 artar. (B) 6 XY_3 oluşur, artan molekül olmaz.
(C) 4 XY_3 oluşur, 2 Y_2 artar. (D) 3 XY_3 oluşur, 1 X_2 artar.

12 KISA CEVAP · DÜŞÜN

Görseldeki iki madde tam verimle tepkimeye girerek FeS oluşturuyor. Hangi maddeden kaç gram artar? Oluşan FeS kaç gramdır?

11,2 g demir (Fe) + **8 g** kükürt (S)

Fe(k) + S(k) → FeS(k) · Fe = 56, S = 32 g/mol

S artar: 0,05 mol = 1,6 g; FeS: 0,2 mol × 88 = 17,6 g

13 AÇIK UÇLU · DÜŞÜN

Görseldeki tepkimeye göre 6 g etan gazı tamamen yakılıyor. Harcanan O_2 gazının NŞA'daki hacmini ve oluşan suyun kütlesini işlem basamaklarıyla hesaplayınız.

Denkleştirilmiş tepkime

$$2C_2H_6(g) + 7O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(s)$$

Yakılan etan: 6 g · H = 1, C = 12, O = 16 g/mol

$n(C_2H_6) = \frac{6}{30} = 0,2$ mol. Katsayı oranı 2 : 7 : 6 → O_2: 0,7 mol → 0,7 × 22,4 = 15,68 L; H_2O: 0,6 mol → 0,6 × 18 = 10,8 g.