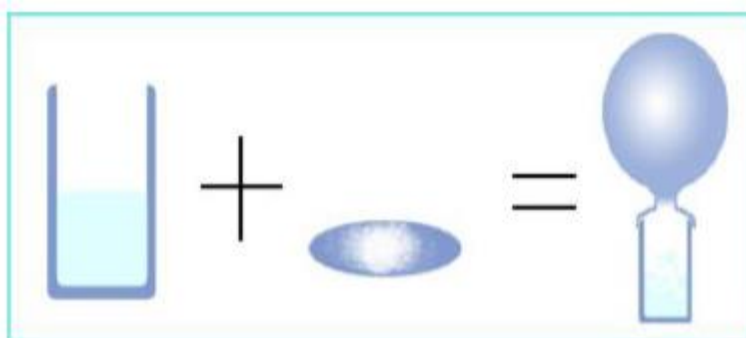


Vježba 12. KEMIJSKI ZAKONI

1. ZAKON O ODRŽANJU MASE

Postavio ga je francuski kemičar Antoine Lavoisier 1774 godine. Zakon kaže da je ukupna masa tvari prije kemijske reakcije jednaka ukupnoj masi tvari poslije kemijske reakcije.



Slika 12.1. Ilustracija zakona o održanju mase. Na slici gore prikazana je reakcije između octa (u čaši) i sode bikarbone (na satnom staklu). Masa reaktanata (octa i sode bikarbone) će biti jednaka masi produkata nakon reakcije. Balon je stavljen na čašu jer je jedan od produkata reakcije plinovit, a balonom je spriječen gubitak plina, pa samim time i njegove mase.

2. ZAKON STALNIH TEŽINSKIH OMJERA

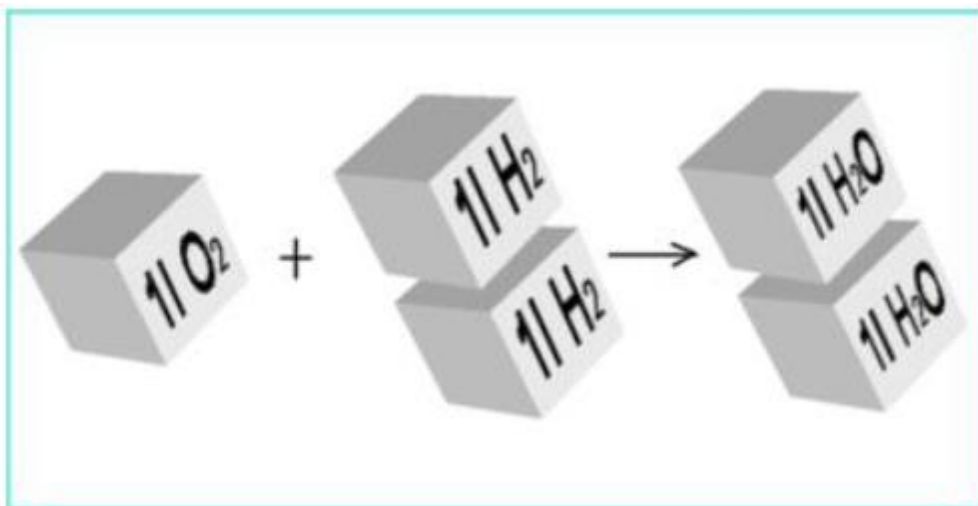
Postavio ga je francuski kemičar Joseph Proust 1799. godine. Zakon kaže da je težinski omjer elemenata u nekom spoju stalan. To znači da se s točno određenom masom jednog elementa može spojiti točno određena masa drugog.



Slika 12.2. Ilustracija zakona stalnih težinskih omjera. Kuhinjska sol je točno određenog i uvijek jednakog sastava (natrijev klorid) bez obzira da li dolazi iz mora (slika lijevo) ili kao mineral (slika desno).

3. ZAKON STALNIH VOLUMNIH OMJERA

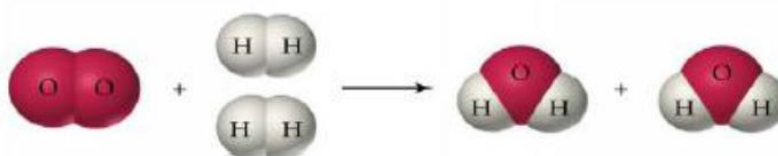
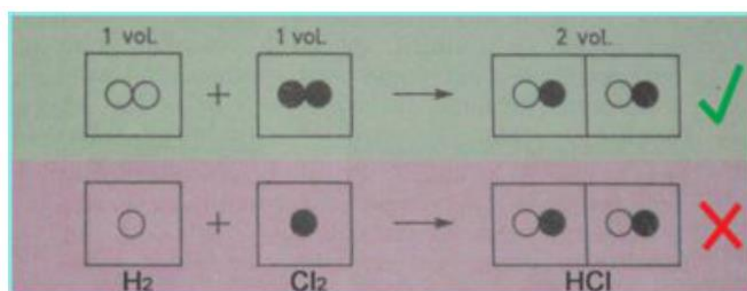
Postavio ga je francuski fizičar i kemičar Gay-Lussac 1808. godine. Zakon kaže da se plinoviti elementi uvijek spajaju ili nastaju u stalnim volumnim omjerima koji se mogu izraziti jednostavnim cijelim brojevima. Ako je nastali spoj plinoviti onda je i njegov volumen u stalnom omjeru prema volumenima elemenata iz kojih je nastao.



Slika 12.3. Ilustracija zakona stalnih volumnih omjera. Jedna litra kisika reagira sa točno dvije litre vodika dajući dvije litre vode, tj. vodene pare.

4. AVOGADROV ZAKON

Dobio je ime po talijanskom Amadeu Avogadru koji ga je postavio 1811. godine. Zakon kaže da u jednakim volumenima različitih plinova pri jednakoj temperaturi i tlaku ima jednak broj čestica. U 22.4 dm^3 bilo kojeg plina pri s.u. imamo $6.022 \cdot 10^{23}$ čestica. Volumen od 22.4 dm^3 se naziva standardni volumen i označava se V^0_m . Postoji određeni odnos volumena i broja čestica i možemo ga pisati $V : V^0_m = N : N_A$



Slika 12.4. Ilustracija Avogadrovog zakona

POKUS 12.1 Zakon o očuvanju mase – reakcija taloženja

Pribor i kemikalije: Erlenmayerova tikvica, pinceta, gumeni čep, semimikroepreveta, menzura, otopina barijevog klorida, $c(\text{BaCl}_2) = 2 \text{ mol dm}^{-3}$, otopina kalijevog kromata, $c(\text{K}_2\text{CrO}_4) = 2 \text{ mol dm}^{-3}$.

Postupak: U Erlenmayerovu tikvicu ulij oko 5 cm^3 otopine barijevog klorida. Otprilike isti volumen otopine kalijevog kromata ulij u semimikroeprevetu. Pomažući si pincetom, semimikroeprevetu spusti u Erlenmayerovu tikvicu, ali tako da se otopine ne pomiješaju. Tikvicu dobro začepi i sve zajedno izvaži na analitičkoj vagi. Nakon toga tikvicu nagni da se izmiješaju otopine. Sada tikvicu ponovno izvaži i usporedi rezultate dvaju vaganja.

Opažanja:

Jednadžba kemijske reakcije:

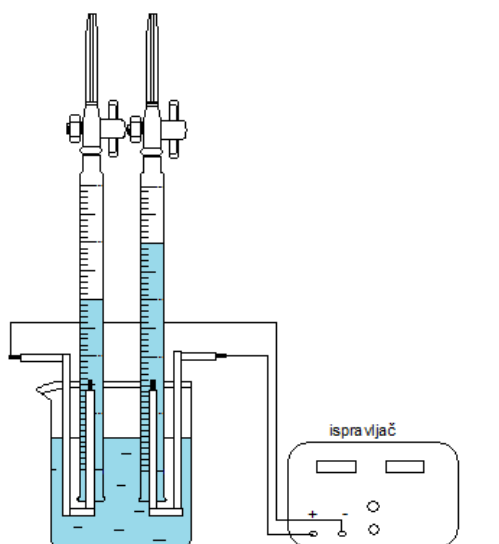
Zaključak:

POKUS 12.2. Gay-Lussacov zakon spojnih volumena – elektroliza vode

Pribor i kemikalije: 2 menzure (birete) od 50 mL, 2 stalka s klemama, 2 čaše od 400 mL, dvije željezne elektrode zaštićene izolacijom, 2 žice s krokodil-štikaljkama, ispravljač, destilirana voda, NaOH(s)

Postupak:

1. Napuni čaše do polovice destiliranom vodom i u njima otopi nekoliko zrnca NaOH(s).
2. Otopinom iz jedne čaše napuni menzuru do vrha. Na vrh stavi komadić filter-papira te preokreni menzuru. Ukoliko si sve napravio dobro tekućina ne istječe iz menzure. Preokrenutu menzuru uroni u drugu čašu te ju pričvrsti na stalak. Ponovi isto i s drugom menzурom.
3. U čašu te unutar menzure oprezno stavi elektrode.
4. Prikluči elektrode pomoću žica na polove ispravljača i započni elektrolizu. Tijekom elektrolize više puta ustanovi međusobni omjer volumena plinova što se izlučuju na elektrodama.

Jednadžba kemijske reakcije:**Crtež aparature:**

Slika 12.5. Elektroliza vode

Opažanja:**Zaključak:**

VJEŽBA 12.3. Zakon stalnih težinskih omjera – sinteza bakrovog sulfida

Pribor i kemikalije: analitička vaga, epruveta od teškotaljivog stakla, plamenik, tanka bakrena žica, sumpor u prahu.

Postupak: Skini izolaciju sa savitljive bakrene žice kakva se rabi za priključivanje pokretnih električnih uređaja. Odreži komadić očišćene bakrene žice u duljini oko 4 cm i načini od njega smotuljak kojeg ćeš lako moći ubaciti u epruvetu. Izvaži smotuljak na analitičkoj vagi.

Ubaci izvagani smotuljak žice u epruvetu od teškotaljivog stakla i dodaj toliko sumpora u prahu da polovina smotuljka bude prekrivena sumporom.

Epruvetu zagrijavaj na plamenu plinskog plamenika. Kad se sumpor rastali, u jednom trenutku reagirat će s bakrom uz pojavu crvenog žara.

Epruvetu drži u horizontalnom položaju i zagrijavaj crni smotuljak bakrene žice sve dok sav sumpor ne prijeđe u dio epruvete bliže otvoru. Kad se sav sumpor nađe približno na 1/3 od dna epruvete, prekini daljnje zagrijavanje i pusti da se epruveta hladi u horizontalnom položaju. Tek kad se sav sumpor skrutne, istresi smotuljak bakrova sulfida na izvaganu lađicu od papira i izvaži na analitičkoj vagi.

Izračunaj maseni udio sumpora u bakrovu sulfidu. Prikupi rezultate mjerenja svih svojih kolega i prikaži ih u obliku tablice. Na osnovu izračunatog masenog udjela sumpora, odredi empirijsku formulu sulfida.

Opažanja:

Rezultati mjerenja:

Masa bakra (m_1)	Masa bakrova sulfida (m_2)	Masa sumpora ($m_2 - m_1$)	Maseni udio sumpora ($(m_2 - m_1) / m_2$)

Račun:

Zaključak: