



생명의 특성

01 생명의 특성

- 01-1. 조직화
- 01-2. 물질대사
- 01-3. 발생
- 01-4. 생장, 생식
- 01-5. 유전
- 01-6. 적응, 진화
- 01-7. 항상성

02 생명의 분류

- 02-1. 분류의 단계
- 02-2. 분류

03 과학적 탐구방법

- 03-1. 사실의 관찰과 의문 제기
- 03-2. 가설의 설정
- 03-3. 실험
- 03-4. 실험의 해석, 결론
- 03-5. 학설의 성립

04 원소

- 04-1. 세포를 구성하는 유기질
- 04-2. 다량원소
- 04-3. 미량원소
- 04-4. 방사선 동위원소
- 04-5. 필수 원소의 특징

05 화학결합

06 산과 염기

- 06-1. 산과 염기의 정의
- 06-2. pH

07 생물학적으로 중요한 작용기

08 이성질체

- 08-1. 구조 이성질체
- 08-2. 기하 이성질체
- 08-3. 거울상 이성질체

09 중합체

- 09-1. 합성과 분해
- 09-2. 대표적인 중합체

01 생명의 특성

01-1. 조직화

- ① 원자(atom)
- ② 분자(molecule)
- ③ 세포소기관(organelle) **예** 엽록체, 조면세포체 등

세포소기관 유무		
진정세균	고세균	진핵생물

④ 세포(cell): 생명체의 근본적인 구조 및 기능의 단위.

- ① 원핵생물(prokaryote): 원핵세포(prokaryotic cell)로 구성된 단세포성 생물. 핵이나 다른 막으로 둘러싸인 세포소기관이 없으며 진핵세포보다 일반적으로 작다.
 - ㉠ 진정세균, 세균(bacteria)
 - ㉡ 고세균, 원시세균, 시원세균(archaea)
- ② 진핵생물(eukaryote): 진핵세포(eukaryotic cell)로 구성된 단세포 및 다세포성 생물. 막으로 둘러싸인 핵과 같은 세포소기관을 지닌다.

	원핵생물	원생생물	식물	균류	동물
	원핵세포	진핵세포			
구성	단세포	단세포 다세포	다세포	다세포 단세포 (효모)	다세포
종류	진정세균, 고세균	원생동물, 점균 난균 조류	선태식물 고사리 소나무	곰팡이 버섯	해면 지렁이 달팽이 사람
에너지 사용	종속영양 독립영양	종속영양 독립영양	독립영양 (종속영양)	종속영양	종속영양

⑤ 조직(tissue): 유사한 모양과 공통적인 기능을 가지는 세포 집단.

- ① 동물 조직: 상피, 근육, 신경, 결합조직
- ② 식물 조직: 유, 후각, 후벽조직

▶ 조직계(tissue system): 표피조직계, 기본조직계, 유관속조직계

⑥ 기관(organ): 조직이 모여 형성한 기능적 단위.

- ① 동물: 정소/난소, 심장, 폐, 간 등
- ② 식물: 꽃, 뿌리, 줄기, 잎

▶ 기관계(organ system): 소화계, 호흡계, 순환계, 배설계, 면역계와 림프계, 생식계, 신경계, 피부계, 골격계, 근육계

⑦ 개체(individual): **예** 살모넬라균, 유글레나, 사람

▶ 종(species): 해당 개체 구성원들끼리만 생식이 가능한 그룹

⑧ 개체군(population): 동일 시간, 동일 장소에서 동일한 종의 무리 **예** 따개비개체군, 소나무개체군

⑨ 군집(community): 일정 공간, 일정 시간의 모든 개체군의 무리 **예** 목초지 내 따개비개체군+소나무개체군

⑩ 생태계(ecosystem): 생물(생산자, 소비자, 분해자) 및 무생물적 환경(토양, 물, 대기, 빛 등)을 포함하는 개념

▶ 생물군계(biome): 광범위한 지리적 영역에 분포하는 지구의 주요 생태계를 지칭한다.

예 열대우림, 침엽수림(taiga), 툰드라 등

⑪ 생물권(biosphere): 지구상에 생물이 존재하는 권역으로 여러 지역의 생태계를 모아놓은 것

예 수권, 육상권, 대기권

01-2. 물질대사(metabolism)

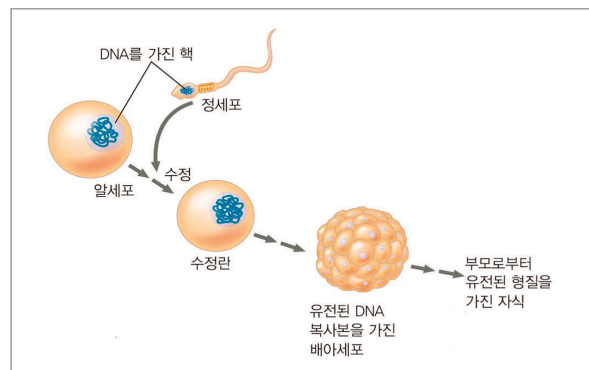
① 이화작용(catabolism): 분자량이 큰 물질을 분해하여 분자량이 작은 물질로 만든다. **예** 세포호흡 $C \rightarrow A + B$

② 동화작용(anabolism): 분자량이 작은 물질로부터 분자량이 큰 물질을 합성. **예** 광합성 $A + B \rightarrow C$

01-3. 발생(development)

01-4. 성장(growth)과 생식(reproduction)

01-5. 유전(inheritance)



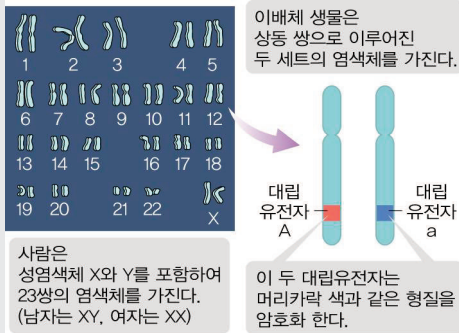
① 부모의 감수분열로 반수체(monoploid, n) DNA를 가진 정세포(sperm)와 알세포(난세포, egg)가 수정하여 수정란(2n)이 형성된 이후, 체세포분열을 통해 다세포 생물이 된다. 따라서 부모 DNA의 수많은 유전자(gene)가 자손에게 유전된다.

▶ 배우자(gamete): 반수체(n)의 정자와 난자

▶ 접합자(zygote): 이배체(2n)의 수정란과 수정란의 체세포분열로 형성된 개체

② 이배체(diploid, 2n) 수정란은 체세포분열을 진행한다. 이때 DNA 복제를 통해 두 딸세포는 완전한 세트의 염색체를 물려받아 모세포와 동일한 유전정보를 지니게 된다.

- ▶ 하나의 이중나선 DNA는 염색체(chromosome)라고도 불리며 각 염색체에는 수 백, 수 천 개의 유전자가 위치한다.
- ▶ 유전자(gene): 효소, 항체 등의 단백질(폴리펩타이드)로 발현될 수 있는 DNA의 특정 부분.
- ▶ 유전체(genome): 한 생물체가 다음 세대로 물려주는 유전자의 총합. 이를 연구하는 학문을 유전체학(genomics)이라고 한다.



- ③ DNA에 위치한 유전자는 mRNA로 전사(transcription)되고, 리보솜에 의해 아미노산(amino acid)으로 연결된 폴리펩타이드(polypeptide)로 번역(translation)된다. 이후 아미노산 사슬이 접혀 3차원적 모양을 형성하면 기능하는 단백질(protein)이 된다.

- ▶ 폴리펩타이드는 아미노산을 단량체(monomer)로 갖는 중합체(polymer)이다.
- ▶ 하나의 세포나 조직에서 발현되는 단백질 전체를 단백질체(proteome)라 하며, 이를 연구하는 학문을 단백질체학(proteomics)이라고 한다.

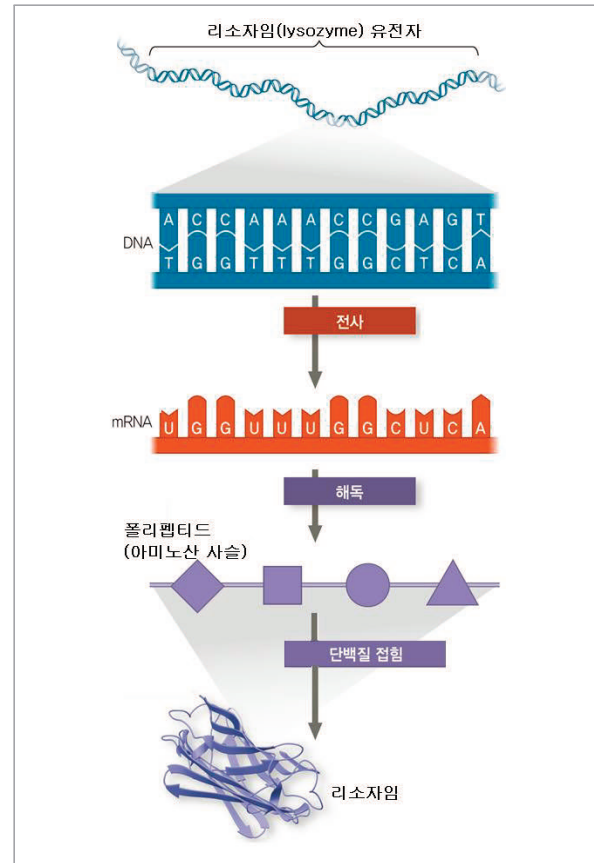
- ① 생물체간의 차이와 유전자 간의 차이는 4 종류 nucleotide(A, T, C, G)의 배열이 어떠한지에 달려있다.
- ④ DNA 이중가닥 중 한 가닥이 주형(template)으로 사용되어 상보적인 단일가닥 mRNA로 전사된다. RNA(ribonucleic acid)는 A, U, C, G를 포함하는 4종류의 nucleotide가 배열된 형태이다.

- ▶ DNA는 polydeoxynucleotide, RNA는 polynucleotide로(nucleotide를 단량체로 갖는 중합체이다.

▶ 대표적인 RNA의 종류

- mRNA(messenger RNA)
- tRNA(transfer RNA)
- rRNA(ribosomal RNA)

- ⑤ 유전자를 단백질로 번역하는 과정에서 거의 모든 형태의 생물체는 동일한 유전암호(codon)를 사용하며, 이는 모든 생명체가 친척관계에 있음을 증명한다.



- ▶ 한 다세포 생물의 거의 모든 세포는 동일한 유전체를 갖고 있지만, 세포들은 서로 다른 유전자를 발현(expression)함으로써 서로 다른 구조와 기능을 나타낼 수 있다.

차등 유전자 발현(differential gene expression)

	적혈구	이자 베타 세포
Hexokinase gene	O	O
Insulin gene	X	O
Hemoglobin gene	O	X

01-6. 적응(adaptation)과 진화(evolution)

적응은 자극에 대한 반응이 오랜 시간에 걸쳐 나타나는 것으로 생물이 주어진 환경에서 성공적으로 생식하도록 하는 유전적 특징이나 행동이다. 시간이 흐르면서 자연선택에 의해 특정 유전자를 보유한 적응개체들이 생존하고 생식/번식됨으로써 집단의 특징을 형성하게 된다. 즉, 진화한다.

01-7. 항상성(homeostasis)

항상성은 외부조건이 변화하더라도 신체를 일정하게 유지하려는 기작으로 음성피드백을 통해 조절된다.

▶ 음성피드백(negative feedback) : 자극을 억제하는 조절기전

예 격렬한 운동 시 열이 생성되어 체온 증가 → 시상하부가 이를 감지하고 땀을 흘리게 하며, 표피 쪽 혈관을 이완시키는 등으로 열을 발산시킴 → 정상 체온으로 돌아간다.

▶ 양성피드백(positive feedback) : 자극을 증폭하는 조절기전

예 분만하는 동안 아기의 머리가 자궁 입구를 압박 → 자궁 입구의 옥시토신 수용체가 활성화되어 자궁 수축을 더욱 촉진 → 옥시토신의 분비증가 → 더욱 더 수축이 고조된다. 이 과정은 아이가 태어나면 종결된다.

예 혈액응고과정: 혈관이 상처를 입으면 혈소판이 엉겨 붙으며 이때 혈소판에서 분비되는 여러 화학물질이 더 많은 혈소판의 응집을 유도한다.

▶ 다양한 환경에서 항상성을 위한 설정값과 정상범위는 변화할 수 있다.

- 순화(acclimatization): 항상성의 정상범위가 변화하는 한 방법으로 어떤 동물이 외부 환경의 변화에 반응하는 과정이다. 순화는 동물의 일생동안 일어나는 일시적인 변화이며, 적응은 수세대에 걸쳐 자연선택에 의해 일어나는 집단 내 변화과정이다.

예 생물이 저온에 노출되어 세포막의 유동성이 감소되면, 세포막의 지질 조성을 변화시켜 이에 대비한다.

- 시간에 따라 조절되는 항상성

- ① 월주기: 여성의 월경주기에 관련된 호르몬 농도의 변화
- ② 일주기: 모든 동물과 식물에서 물질대사의 주기적 변동은 대략 24시간마다 일어나는 일주기성 리듬을 반영한다.

예 체온은 오후 6시쯤 가장 높으며 오전 6시쯤에 가장 낮다.

예 멜라토닌은 밤에 분비되기 시작하여 오전 4시쯤 가장 많이 분비되며 겨울의 더 긴 밤 동안 더 많이 분비된다.

02 생명의 분류

02-1. 분류의 단계

종(species) → 속(genus) → 과(family) → 목(order) → 강(class) → 문(phylum/division) → 계(kingdom) → 영역(domain)

02-2. 분류

5 kingdom(by Whittaker 1959)				
원핵생물계	원생생물계	식물계	균계	동물계
Monera	Protista	Plantae	Fungi	Animalia
3 domain(by Woese 1990)				
진정세균 영역	원시세균 영역	진핵생물영역		

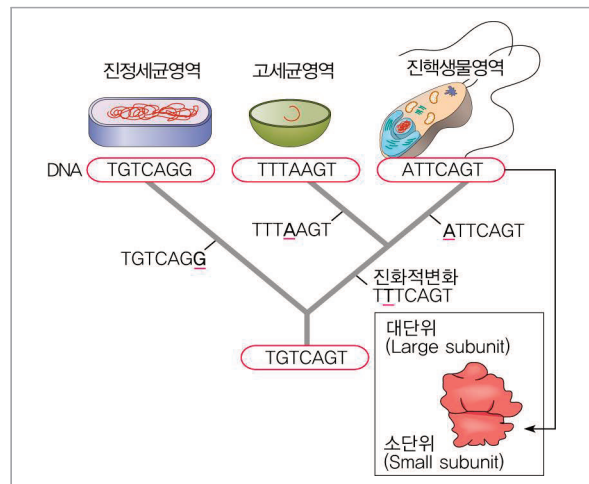
① 5 계(5 kingdom)

원핵생물계, 원생생물계, 식물계, 균계, 동물계

▶ 원생생물은 진핵생물 중 가장 수가 많으며 대부분이 단세포 생물이다. 예전에는 하나의 계로 묶였으나 지금은 이들 일부가 다른 원생생물보다는 식물, 동물이나 균류와 더 밀접한 유연관계를 보여 몇 개의 그룹으로 분류한다.

② 3 영역(3 domain)

진정세균영역, 고세균영역, 진핵생물영역



▶ rRNA 유전자서열을 기초한 계통수에서 진정세균영역과 고세균영역의 유연관계는 고세균영역과 진핵생물영역의 유연관계보다 가깝다. (O , X)

03 과학적 탐구방법

과학자들이 탐구하는 과정은 사람에 따라서, 연구 과정과 연구 주제에 따라서 다양하다. 그 과정 중에서 공통적인 요소들을 뽑아본다면 다음과 같은 것들이 있다.

03-1. 사실의 관찰과 의문 제기

03-2. 가설(Hypothesis)의 설정

관찰을 통해서 발견한 문제점을 해결하기 위한 그럴듯한 답을 제시하는 단계이다. 가설을 세울 경우에는 이미 알고 있는 과학적 지식 및 과거의 경험을 통하여 가장 근접한 답을 찾는 것이 중요하며, 충분한 자료 수집을 거친 후에 이루어져야 한다.

▶ 가설이란 어떤 관찰에 대한 가능한 설명으로 예측을 하는데 도움이 된다. 가설은 경우에 따라 애초부터 명확한 형태로 세워지기도 하지만, 대략의 윤곽만을 표시하는 정도로 만들어져서 더 새로운 관찰결과가 나오에 따라 부분적으로 바뀌고 다듬어질 수 있다.

03-3. 실험(Experiment)

자료를 수집하고 분석하는 방법을 계획하여 실험을 수행하는 단계

① 특히 중요한 단계는 실험군(treatment group) 및 대조군(control group)을 설정하여 실험 결과를 분명히 하도록 하는 것이다.

▶ 플라시보(Placebo, 위약, 가짜약) : 어떤 약 속에 특정한 유효 성분이 들어 있는 것처럼 위장한 가짜 약을 말한다. 효과가 없는 약 즉, 젓당, 우유, 녹말 등으로 제조한 약을 의미한다. 심리 상황이 실험 결과에 영향을 미치는지 확인하기 위해 대조군에서 사용된다. 실제로 열이 나는 환자에게 증류수를 해열제로 위장하여 의사가 직접 주사하면 많은 경우 열이 내린다고 한다.

▶ 이중맹검(double blind) 실험 : 연구자나 실험 참가자 모두 누가 시험해야 하는 약물을 복용하는지, 위약을 복용하는지를 모르도록 고안된 실험

② 변인 : 과학 실험에서 실험 결과에 영향을 끼치는 요인

① 독립변인(독립변수, independent variable) : 실험자가 체계적으로 변화시켜서 그 영향을 알아보고자 하는 변인으로 가설 검증을 위해 변화시키는 변인인 조작 변인과 실험 시 일정하게 유지되는 통제변인이 있다.

② 종속변인(종속변수, dependent variable) : 독립변인의 변화 결과로 나타난 변인

③ 실험의 예

① 이론적 배경 : DNFB를 생쥐의 피부에 거듭 바르면 과민화(민감화, sensitization)되며, 며칠 후 DNFB를 다시 바를 경우 피부가 부어오르는 등의 접촉성 과민반응(contact sensitivity)이 일어난다.

알레르기를 연구하는 학자들은 알레르기원(allergen)인 DNFB를 미리 정맥주사하고, DNFB를 바를 경우 접촉성 과민반응이 사라짐을 발견하였다.

② 가설 : 접촉성 과민반응을 유발하는 물질을 정맥주사한 후에 물질을 접촉시키면 접촉성 과민반응이 줄어들 것이다.

③ 실험

③ 실험 대상 : 생쥐

④ 실험 물질 : DNFB(dinitrofluorobenzene)

⑤ 실험 과정

생쥐 A~D에 아래와 같이 처치한 후, 미량측정계를 이용하여 귀의 부풀음 정도를 측정한다.

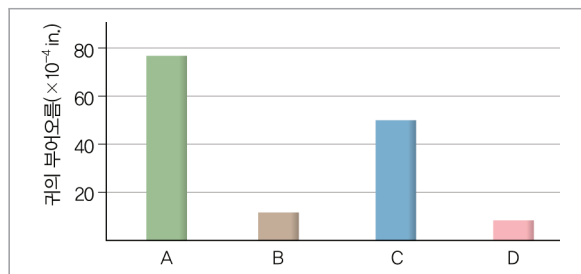
A : DNFB를 정맥주사 받지 않은 상태에서 생쥐의 복부에 DNFB를 거듭 도포하여 과민화시킨다. 4일 후 귀에 DNFB를 도포한다.

B : DNFB를 정맥주사한 후, 1주일 뒤 복부에 거듭 도포하여 과민화시킨다. 4일 후 귀에 도포한다.

C : DNFB를 정맥주사한 후, 2일 뒤 복부에 거듭 도포하여 과민화시킨다. 4일 후 귀에 도포한다.

D : DNFB의 정맥주사와 복부 과민화 반응 없이 생쥐의 귀에 DNFB를 도포한다.

⑥ 결과



03-4. 실험의 해석, 결론

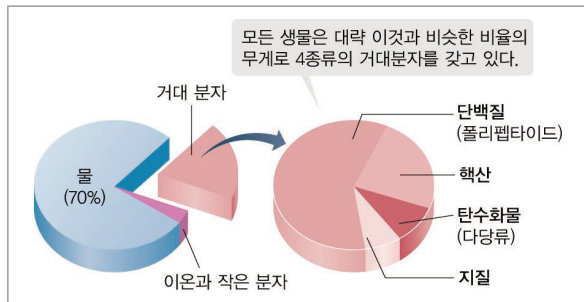
실험을 통해서 얻어진 자료에서 어떤 경향이나 규칙을 발견해내고 이를 바탕으로 초기에 세웠던 가설의 참, 거짓 여부를 판별한다. 만일 거짓으로 밝혀지면 가설 설정의 단계로 다시 돌아가서 새로운 가설을 설정하여 실험과 해석, 가설 검증을 반복한다.

03-5. 학설(Theory)의 성립

가설이 참으로 밝혀지면 이는 새로운 과학적 사실로 인정되어 새 지식이 된다. 한 번의 실험으로 학설이 성립되는 것은 아니고, 동일한 결과가 다른 과학자들에 의해 반복적으로 확인이 되고 난 후에야 학설로 인정이 된다.

04 원소(element)

04-1. 세포를 구성하는 유기질



04-2. 다량원소

▶ 산소(O), 탄소(C), 수소(H), 질소(N)가 생명체의 96~98%를 차지하며, 그 외 칼슘(Ca), 인(P), 칼륨(K), 황(S), 나트륨(Na), 염소(Cl), 마그네슘(Mg) 등이 나머지 2~4%의 대부분을 차지한다.

지각의 원소 구성(%)		인체의 원소 구성(%)		인체의 체중(물 포함)에서 차지하는 비율(%)	
O	47	H	63	O	65
Si	28	O	25.5	C	18.5
Al	7.9	C	9.5	H	9.5
Fe	4.5	N	1.4	N	3.3
Ca	3.5	Ca	0.31	Ca	1.5
Na	2.5	P	0.22	P	1.0

04-3. 미량원소

생체를 구성하는 무게 비율이 0.01% 이하이지만, 생명 현상에 꼭 필요한 원소들

예 철(Fe), 코발트(Co), 구리(Cu), 망간(Mn), 몰리브덴(Mo), 주석(Sn), 붕소(B), 크롬(Cr), 불소(F), 요오드(I), 셀레늄(Se), 규소(Si), 바나듐(V), 아연(Zn)

04-4. 방사선 동위원소(radioisotope)

- ① 특정 원소의 원자는 모두 같은 개수의 양성자를 갖고 있으나, 일부 원자는 다른 원자들보다 더 많은 중성자를 갖고 있어 원자량이 더 크다. 이를 동위원소(isotope)라 하며 대부분의 원소들이 여러 개의 동위원소를 갖는다.
- ② ^{14}C 는 불안정하여 핵이 자연적으로 붕괴하면서 에너지를 방출한다. 변환의 종류는 방사성동위원소에 따라 다양하지만 ^{14}C 는 붕괴하여 ^{14}N 가 된다.

	비율	양성자의 수	중성자의 수
$^{12}_6\text{C}$	99%	6	6
$^{13}_6\text{C}$	1% 미만	6	7
$^{14}_6\text{C}$	소량	6	8

- ③ 방사성동위원소는 과학 연구와 의학에서 유용하게 사용되지만, 낮은 방사선량이라도 분자와 세포를 손상시킬 잠재력을 갖는다.

생물학자들은 어떤 물질이 어느 경로로 움직이고 세포 내에서 어떻게 변하는가를 밝히기 위해 비교적 짧은 반감기를 갖고, 에너지가 낮으며, 인체에 큰 피해를 주지 않는 방사성 동위원소를 추적자(tracer)로 사용하고 있다.

예 방사성동위원소로 표지된 포도당을 이용하여, 포도당 흡수율이 월등한 암세포의 위치를 찾아낼 수 있다.
→ PET(positron-emission tomography)

▶ ^{60}Co (코발트 60)에서 방출되는 강한 방사선은 암세포를 죽이는데 사용되기도 한다.

④ 종류

원자번호	Symbol & 원자량	반감기	용도
6	^{14}C	5730년	고고학 연구 이용
15	^{32}P	14.28일	DNA, RNA 검출
16	^{35}S	87.4일	단백질 검출

04-5. 인체를 구성하는 필수적인 원소의 특징

① 칼슘(Ca^{2+})

㉠ 뼈와 치아의 구성성분 : 콜라겐과 수산화인회석(hydroxyapatite, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$)으로 구성된다.

㉡ 모든 근육의 수축에 관여

㉢ 소낭의 세포외분비(exocytosis)

→ 시냅스에서 신경전달물질의 분비에 관여한다.

→ 성계 체외수정(fertilization) 시의 표층반응

㉣ 혈액 응고

㉤ 2차 전달자(second messenger)

㉥ 식물 뿌리의 굴중성(굴지성, gravitropism)

④ 효소의 보조인자(cofactor)로 작용

㉦ 동물세포 사이의 결합에 관여

② 기타 필수 원소들

S	· 아미노산(시스테인, 메티오닌)의 구성성분 · ^{35}S : 단백질 검출 시 이용하는 방사선 동위원소
P	· 핵산(DNA, RNA) 및 ATP의 구성성분 · 인지질은 세포막의 주요 구성 성분 · 칼슘과 함께 인산칼슘을 형성하여 뼈, 치아를 구성 · ^{32}P : 핵산 검출 시 이용하는 방사선 동위원소
Co	비타민 B_{12} 의 구성요소
Na, K	신경세포의 흥분 및 전도에 관여
I	갑상샘 호르몬의 성분 → 대륙의 내륙 지방에서 천일염이나 다시마 등의 해조류를 먹지 못하는 사람에게서 나타날 수 있는 질환으로 갑상샘 비대증(식이성 갑상샘 저하 갑상샘종, goiter)이 있는데, 이는 아이오딘(요오드)의 결핍과 연관된다.

Cu	· 연체동물 혈액소(hemocyanin)와 광합성의 명반응에 관여하는 플라스토시아닌(plastocyanin)의 구성성분 · 효소의 보조인자로 작용
Fe	· Hb, Mb, 시토크롬, catalase의 헴(heme)에 포함 · 생체 내에서 트랜스페린(transferrin)에 의해 운반되어 주로 간, 신장의 철 저장 단백질인 페리틴(ferritin)에 결합되어 저장된다.
Mg	· 엽록소의 중심금속 · 효소의 보조인자로 작용(polymerase 등)
Mn	· 효소의 보조인자(arginase)
Mo	· 효소의 보조인자(nitrogenase)
Zn	· 효소의 보조인자 : 알콜 탈수소효소 (alcohol dehydrogenase) · 인슐린 합성에 관여

③ 질소(N)

- ① 질소는 단백질, 핵산 등을 구성하는 중요 물질이다.
- ② 질소는 대기의 80%를 구성하여 지구상에서 매우 흔하지만 질소 가스(N_2 , $N \equiv N$)의 안정성으로 인해 대부분의 생명체가 직접 사용하지 못한다. 대신 생물체는 번개나 세균에 의해 N_2 에서 변환된 가용성 암모늄 이온(NH_4^+)이나, 암모늄 이온에서 변환된 질산이온(NO_3^-) 형태로만 질소를 흡수한다.

▶ 질소 고정(nitrogen fixation)

질소가스(N_2)가 $NH_3(NH_4)$ 로 전환되는 현상.

- 생물학적 질소 고정 : 일부 진정세균과 고세균에 의해 일어난다.
- 광화학적 질소 고정 : 생물학적 질소 고정량의 약 10% 이하에 해당하며 번개 등의 원인으로 질소가 고정된다.

05 화학결합(chemical bond)

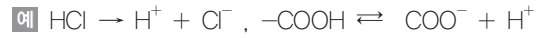
화학결합은 분자에서 두 원자를 함께 이어주는 인력으로 크게 5가지로 분류된다.

이름	특징	구조	결합에너지 (Kcal/mol)
공유결합	전자쌍을 공유		50~110
이온결합	반대 전하를 끌어당김		3~7
수소결합	H 원자를 공유		3~7
소수성 상호작용	물과 같은 극성 물질의 존재하에서 비극성 물질간의 상호작용		1~2
반데르발스 결합	비극성 물질 간 전자의 상호작용		1

06 산(acid)과 염기(base)

06-1. 정의

① 산 : 용액의 H^+ 를 증가시키거나 OH^- 를 감소시키는 물질



② 염기 : 용액의 OH^- 를 증가시키거나 H^+ 를 감소시키는 물질



06-2. pH

① 25°C의 중성 수용액에서 H^+ 와 OH^- 의 농도는 항상 10^{-14} 로 일정하다. 즉, $[H^+][OH^-]=10^{-14}$ 로 $[H^+]=[OH^-]=10^{-7}$ 이다.

② 용액의 pH는 H^+ 농도의 마이너스 값으로 정의한다.

$$pH = -\log[H^+]$$

① 25°C 중성용액의 pH는 $-\log[10^{-7}]=7$ 이다.

② 산도가 높아지면 pH값은 낮아지며, 반대로 산도가 낮아지면 pH값은 높아진다.

③ pH 10인 용액의 $[H^+]=10^{-10}M$ 이며, $[OH^-]=10^{-4}M$ 이다.

④ pH 1의 차이는 H^+ 와 OH^- 농도에서 10배의 차이를 나타내므로 pH 2인 용액은 pH 4인 용액보다 2배 강한 산이 아니라 100배 강한 산이다.


③ 완충용액(buffer)

① 산이나 염기가 더해지더라도 pH를 비교적 일정하게 유지시키는 용액으로 사람의 혈액 등에는 pH를 안정화하는 여러 완충제가 존재한다.

② 대부분의 완충용액은 약산과 짝염기로 구성된다. 따라서 용액의 H^+ 가 증가되면 짝염기가 H^+ 와 결합하고, H^+ 가 감소되면 약산에서 H^+ 를 방출하여 pH를 유지한다.



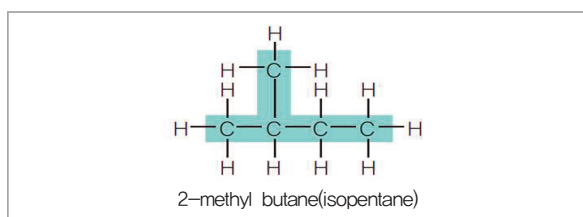
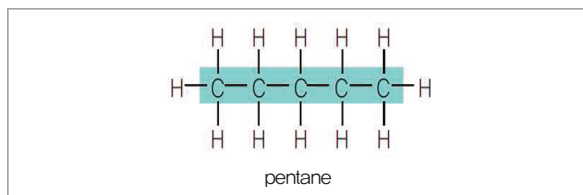
07 생물학적으로 중요한 작용기

이름	구조	특징
수산기 (하이드록실기)	-OH	극성(친수성). 물과 수소결합을 형성하여 분자가 녹는 것을 도와준다.
카르보닐기	케톤 	극성. 카르보닐기가 탄소골격 내에 들어있는 형태
	알데하이드 	극성. 카르보닐기가 탄소골격의 끝에 있는 형태.
카르복실기	-COOH	극성. 수용액에서 이온화하여 -COO ⁻ 와 H ⁺ 를 형성하는 산.
아미노기	-NH ₂	극성. 수용액에서 H ⁺ 를 받아 -NH ₃ ⁺ 를 형성하는 염기.
인산기		극성. 산성
황화수소기 (설프하이드릴기)	-SH	비극성(소수성). 두 개의 -SH가 반응하여 H를 잃고 이황화결합(disulfide bond)을 형성한다. (단백질 구조 안정화에 관여)
메틸기	-CH ₃	비극성.

08 이성질체(isomer)

08-1. 구조 이성질체(structural isomer)

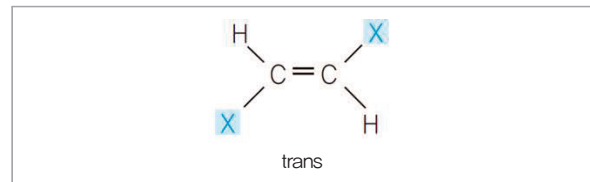
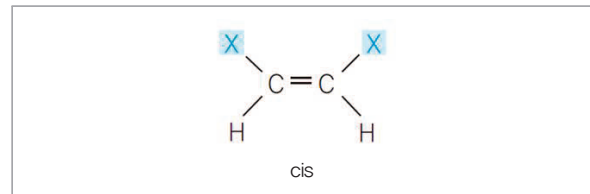
각 원자들의 공유결합 형태가 다른 경우로 C₅H₁₂의 두 구조이성질체는 다음과 같다.



08-2. 기하 이성질체

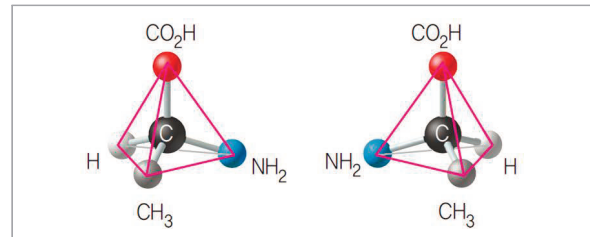
(cis-trans isomer, geometric isomer)

두 탄소 원자 사이의 이중결합에서 주위 배열이 다른 형태.



08-3. 거울상, 광학 이성질체(optical isomer, enantiomer)

① 4개의 서로 다른 원자나 원자단이 결합된 비대칭 탄소(asymmetric carbon, chiral carbon)에 의해 형성된다.



② 두 이성질체는 편광면을 회전시키는 방향에 따라 L과 D로 표기하거나 치환기의 원자 번호에 기반을 둔 S와 R로 표기한다.

③ 생명체의 효소나 수용체는 거울상 이성질체를 구분하기 때문에 보통 두 거울상 이성질체 중 하나만이 생물학적 활성을 지닌다.

① 해열소염진통제로 사용되는 ibuprofen의 경우 S형이 R형에 비해 100배 강한 약효를 나타낸다.

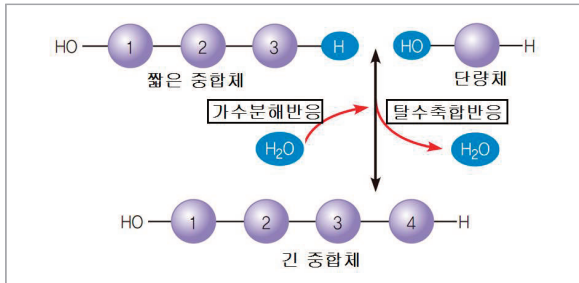
② 일반적으로 생명체 내의 탄수화물은 D형, 아미노산은 L형으로 존재한다.

▶ methamphetamine의 D형은 중독성 강한 각성제이며, L형은 환각이나 중독성의 부작용이 매우 낮아 코막힘 증상을 치료하는 비강스프레이에 사용되었다.

④ 거울로 비춰지는 형태와 같으므로 거울상 이성질체는 서로 겹쳐지지 않는다.

09 중합체(polymer)

09-1. 중합체의 합성과 분해



① 합성

- ㉠ 중합체는 단량체(monomer, building block)의 탈수반응(hydration reaction) 또는 축합반응(condensation reaction)에 의해 물을 잃어버리는 일련의 반응으로 만들어진다.
- ㉡ 탈수축합반응으로 단량체 사이에 공유결합이 형성된다.

② 분해

- ㉠ 중합체는 가수분해반응(hydrolysis reaction)에 의해 물이 유입되면서 단량체로 분해되는데, 탈수축합반응의 역과정이다.
- ㉡ 물은 단량체 사이에 연결된 공유결합과 반응한다.

09-2. 대표적인 중합체

중합체	단위체	공유결합	검출반응
탄수화물	단당류 예 포도당	O-글리코시드 결합 (O-glycosidic bond)	베네딕트반응 요오드반응
단백질	아미노산	펩타이드 결합 (peptide bond)	닌히드린반응 뷰렛반응
핵산	(디옥시) 뉴클레오타이드	인산이에스터 결합 (phosphodiester bond)	

▶ 생명체 내에서 발견되는 거대분자(macromolecule)에는 탄수화물, 단백질, 핵산과 지질이 있다. 지질의 경우에는 중합체도 아니고 탄수화물이나 단백질, 핵산에 비해 크기가 작은 편이지만 여러 물질이 결합된 형태이므로 거대분자에 포함시킨다.