پتاسیم

Atomic #	19
Atomic Weight	39.1
Melting point	63.65oC
Boling point	77.4oC

- از نظر کمیت در زمین مقام 7 را داراست.
- %2/5 سطح زمین را K تشکیل داده
- در آب اقیانوسها نسبت غلظت سدیم : پتاسیم 30:1
- در سرم خون حیوانات نیز 30:1

- علامت شیمیایی K از کلمه لاتین kalium آمده
- نام اصلی پتاسیم Potash بوده
- ماده آلی سوزانده شده ، شسته شده و حرارت داده شده ، کربنات پتاسیم یا Potash تولید شده.
- Sir Humphery Davy 1807 آن را ایزوله کرد.
- Sidney Ringer 1883
  - خاصیت یونی پتاسیم (electrolyte) را در بافتهای نشان داد
- از آن به بعد اثر فیزیولوژیکی پتاسیم بیشتر از احتیاجات آن از نظر تغذیه‌ای مطالعه شده است

- پتاسیم بدن حیوان 3.% بر حسب ماده خشک
  – پتاسیم سومین مواد معدنی در بدن از نظر مقدار است.
- وجود مقدار زیاد آن در شیر بیانگر ضرورت آن در تغذیه حیوانی است.
- پتاسیم آزاد یافت نمی شود بیشتر است.

– به فرمهای کلراید (Sylvite)، (Kalsi3o8) وMicrocline یافت می شود.

جذب

- ازقسمتهای بالا روده کوچک (اثنی‌عشر) جذب می‌شود.
  - بیشترین جذب در قسمتهای پایین روده کوچک و روده بزرگ
- در نشخوارکنندگان جذب مقدار زیاد پتاسیم در شکمبه و نگاری.
  - یک مقدار پتاسیم در هزارلا در شیروان دفع می‌شود.
- دفع پتاسیم در موقع اسهال و استفراغ زیاد می‌شود.

- جذب بوسیله انتقال ساده صورت می‌گیرد.
- جذب واقعی یا حقیقی پتاسیم حدود 95%
  - تقریباً تمام پتاسیم قابل دسترس در گیاهان
- رابطه مستقیم پتاسیم اندو جنوس با مصرف پتاسیم
- تخمین قابلیت هضم پتاسیم
- $Y=0.987\times-0.292 \qquad (r=0.961)$
- Y = مقدار پتاسیم قابل هضم
- X = تمام مقدار پتاسیم

- پتاسیم در علوفه‌ها 94% محلول در آب
  – دارای بیشترین قابلیت جذب
- 5% محلول در مایع رقیق قلیایی
- 1% غیرمحلول در مایع رقیق قلیایی

دفع

- پتاسیم زیاد معمولاً در ادرار دفع می شود.
- حدود 13% از کل پتاسیم در مدفوع دفع می‌شود.
- حدود 95% پتاسیم مصرف شده بوسیله کلیه دفع می‌شود.
- مقدار دفع پتاسیم با درجه حرارت محیط فرق خواهد کرد.
  - در حالت thermal Stressدفع مقدار زیاد پتاسیم در عرق.
- در یک آزمایش درگوسفند مقداردفع پتاسیم درادرار و مدفوع 47 و 10%
- شیر گاو دارای پتاسیم 15.%

Table 1. Mineral Content of Milk.

	Human	Bovine	Ovine	Swine
Potassium (%)	.055	.150	.19	.12
Calcium (%)	.033	.125	.19	.21
Chlorine (%)	.043	.103	.14	.11
Phosphorus (%)	.015	.096	.15	.12
Sodium (%)	.015	.058	—	.036
Magnesium (%)	.004	.012	—	.014
Sulfur (%)	.014	.030	—	—

Table 2. Comparison of bovine minerals in blood and milk.

	Blood	Milk
	---% (g/100 ml)---	
Water	91	86
Calcium	0.01	0.13
Phosphorus	0.01	0.10
Sodium	0.34	0.05
Potassium	0.025	0.15
Chloride	0.35	0.11

تعادل پتاسیم (Homeostasis)

- Aldestorne در کنترل تعادل پتاسیم به کمک کلیه ها.
  - کلیه ها کنترل کنندگان اصلی تعادل پتاسیم خون است.
- بالارفتن پتاسیم خارج سلولی باعث بالارفتن Aldestron در خون میشود.
- بالارفتن Aldestron در خون باعث زیاد شدن دفع پتاسیم در کلیه ها می شود
- دفع پتاسیم توسط کلیه ها باعث کم شدن پتاسیم در مایع خارج سلولی و در نتیجه کم شدن Aldestron در خون میشود (Guyton,1981).
- .

- پتاسیم در مجاری کلیه در دفع میشود
- غلظت زیاد Aldestron در خون باعث کم شدن دفع سدیم در ادرار می-شود.
- Aldestron به غیر از کنترل کلیه ها برای تعادل پتاسیم،
  - باعث زیاد شدن دفع پتاسیم در مدفوع و بزاق
- یونهای هیدرورن برای دفع شدن از کلیه ها با پتاسیم رقابت می کنند.
- مقدار Na نیز در غلظت مایع خارج سلولی K دخالت دارد
  - تعویض سدیم در کلیه ها برای دفع شدن با پتاسیم در مجاری کلیه ها

اعمال پتاسیم

- انتقال فعال سدیم پتاسیم
- مکانیزم پومپ سدیم باعث انتقال فعال سدیم از داخل به خارج سلول توسط یک حامل و داخل شدن پتاسیم به داخل سلول
- استفاده از سدیم Activate شده نشان داده که غشاء سلولی به سدیم اجازه عبور از خود میدهد ولی پتاسیم و کلر خیلی راحتر میتوانند از غشاء سلولی عبور کنند.
  - نیازبه یک مکانیزم تا به صورت انتقال فعال سدیم را به خارج سلول بر خلاف خاصیت تراکم با غلظت هدایت کند.
    - احتیاج به انرژی دارد.

- عکس العمل های وابسته به انتقال فعال سدیم و پتاسیم از غشاء سلولی
  - فعالیت الکترولیتی سلولهای ماهیچه و نرونها و انتقال بین سیناپسی
  - فعالیت الکترولیتی و پخش آب به قسمتهای مختلف بدن
  - تنظیم PH داخل سلولی و خارج سلولی
  - تنفس سلولی
  - عمل دستگاه گوارش و ساخت ادرار
  - فعالیت ماهیچه‌ها به کمک تعویض سدیم و پتاسیم از غشاء سلولهای ماهیچه ای

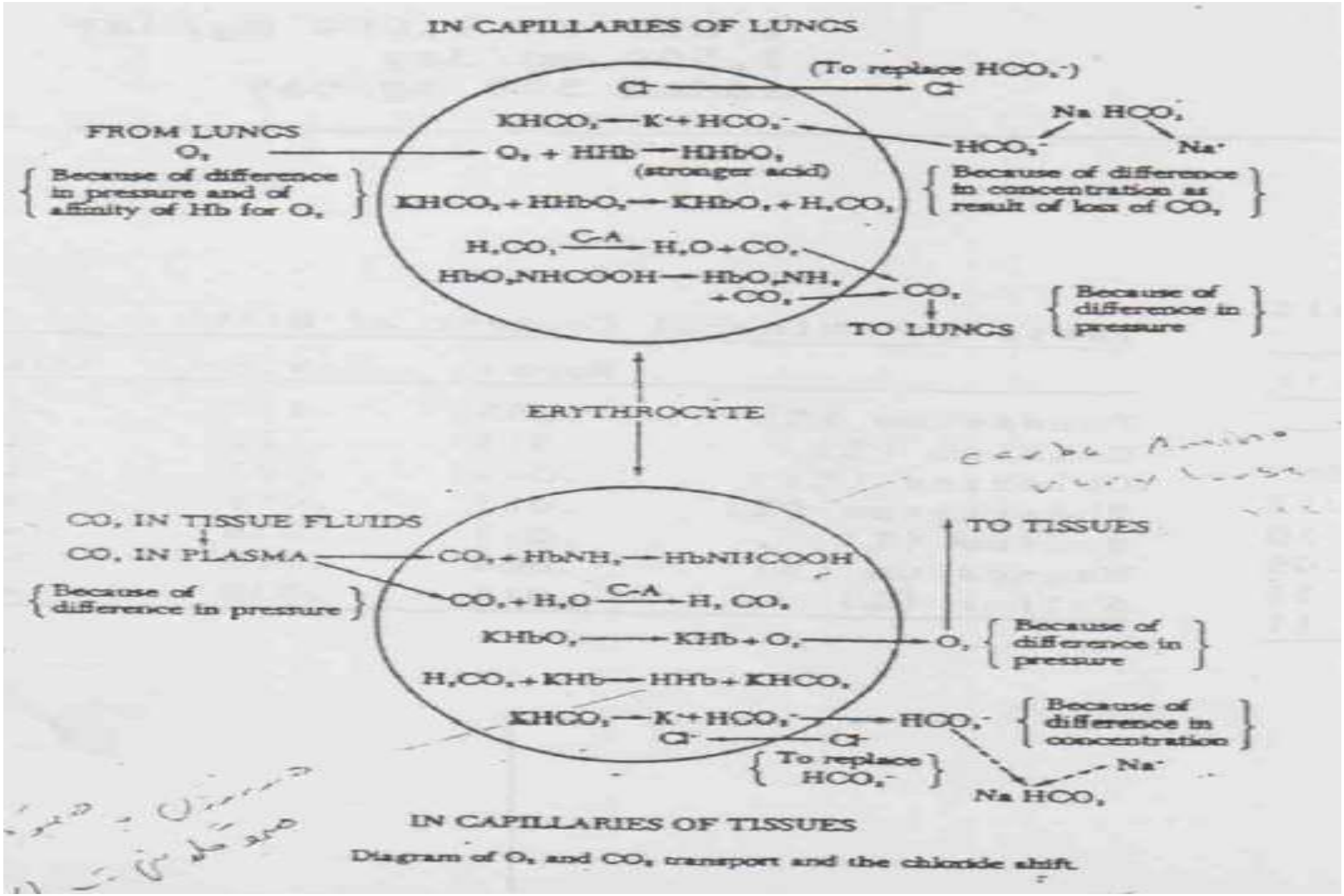

Diagram of O_2 and CO_2 transport and the chloride shift

Table 1. Potassium (K) Content of Selected Foods and Beverages.

Food and portion size	Portion wt† grams	K content milligrams
Apple, fresh, whole, 2¾	13.6	-152
Apricot, fresh, whole, three	114	301
Avocado, raw, one-half, pitted	125	680
Bacon, cooked, two thick slices	24	57
Baking powder biscuit, from mix, one	28	33
Banana, raw, whole, one medium	175	440
Beef rib roast, lean, two thin slices	85	269
Beer, 12 fluid ounces	360	90
Bologna, prepackaged, one slice	28	65
Bread, white, one slice	28	29
Bread, wholewheat, one slice	28	72
Cake, devil's food, one piece	69	90
Chili, canned, 1 cup	255	594
Corn, canned, ½ cup	83	80
Corn oil, 1 tablespoon	13.6	0
Cornstarch, 1 tablespoon	8	Trace
Dates, pitted, 10	80	518
Egg, hard-cooked, one large	57	65
Flour, all-purpose, 1 cup	125	119
Gin, rum, whiskey, 1 fluid ounce	28	1
Green beans, canned, ½ cup	67	64
Haddock, fillet, baked	110	383
Ham, baked, two slices	85	282
Ice cream, 10% fat, 1 cup	133	241
Lima beans, canned, ½ cup	85	188
Milk, 2%, solids added, 1 cup	246	431
Orange juice, fresh, 1 cup	248	496
Peanuts, roasted, 10	27	127
Pizza, frozen, cheese, baked	398	455
Potato, baked, with skin, one large	202	782
Rice, parboiled white, cooked, 1 cup	175	75
Soybeans, cooked, ½ cup	90	486
Sugar, granulated, 1 tablespoon	12	Trace
Tomato juice, canned, 5½ fluid ounces	167	379
Wine, table, 3½ fluid ounces	102	94

† Weights of fruits and vegetables include skin and seeds or pits unless indicated.
Source of figures: USDA

Feed Sources	% K
Low K sources	
Urea	0.00
Corn gluten meal	0.02
Wood molasses	0.03
Rice	0.15
Corn	0.29
Fish meal	0.29
Milo	0.35
Oats	0.37
Wheat	0.42
Barley	0.49
Medium Sources	
Meat scraps	0.55
Hominy feed	0.61
Wheat germ meal	0.78
Wheat shorts	0.85
High Sources	
Corn silage	1.20
Wheat bran	1.23
Linseed meal	1.38
Cottonseed meal	1.47
Cond. fish solubles	1.70
Soybean meal	2.00
Alfalfa meal	2.02
Cane molasses	2.60
K Mg Sulfate	18.00
Potassium sulfate	41.00
Potassium chloride	50.00

- هدر روی تا حدود 30% پتاسیم بدن درتمرین و فعالیت زیاد
- احتیاج به یک بالانس مناسب Ca وK برای فعالیت ماهیچه قلب
  - (ضربان قلب).
- Ca بیش از حد یا به اندازه کافی در نبود پتاسیم
  - انقباظ (Systol) طولانی
  - مدت استراحت و یا (deastol) کوتاه
  - در نهایت قلب به حالت منقبض متوقف می‌شود.
- در صورت کافی بودن و یا زیاد بودن پتاسیم و نبود کلسیم
  - طول مدت استراحت قلب زیاد
  - نهایتاً قلب به حالت استراحت متوقف میشود.

- دارای نقش در انتقال co2 و o2 در خون
  - پتاسیم در داخل گلبول قرمز مانده و یونهای o2 و co2 به راحتی می‌توانند از دیواره سلولی عبور کنند.
  - پتاسیم مسئول حداقل انتقال نیمی از Co2 توسط گلبول قرمز است.
- دخالت در جذب آمینواسیدها به داخل سلول دارد
  - دخالت مستقیم در رشد
  - افزایش جذب اسیدهای آمینه آزاد و خنثی توسط سلول
-

- لیزین زیاد باعث کاهش رشد
  - عدم تعادل اسیدهای آمینه
- پتاسیم در کاتابولیسم لیزین دخالت دارد (اسکاف)
- افزودن پتاسیم به جیره باعث بهبود رشد و کاهش لیزین پلاسما

Lys : Arg = 1.2 : 1.44

ممکن است به کمك مواد دیگر مانند Na, Mg و Ca فعالیت یك آنزیم کم یا زیاد کند.

SOME ENZYME SYSTEMS ACTIVATED BY POTASSIUM

Enzyme	Function
Adenosine triphosphatase	Splits phosphate from energy-rich ATP and releases energy. ATP is one of the major energy storage compounds in tissue.
Hexokinase	Aids in the formation of phosphorylated sugar derivatives in carbohydrate metabolism.
Carbonic anyhydrase	A decarboxylating enzyme which acts on bicarbonate with CO_2 and water as end products.
Cholinesterase	Inactivates muscle stimulation by hydrolyzing acetylcholine to choline and acetic acid.
Galactosidase	Important for the hydrolization of certain polysaccharides to simple sugars in carbohydrate metabolism.

OTHER ENZYMES ACTIVATES BY K:

Salivary amylase	Pyruvic kinase
Acetate activating enzyme	Phosphotransacetylase

کمبود

- به خاطر چندین دلیل ممکن است انفاق افتد
  - مقدار خوراک کم
  - اسهال و استفراغ
  - مصرف بیش از اندازه Nacl
    - زیاد شدن مصرف آب،دفع ادراروتخلیه زیاد پتاسیم
  - درجه حرارت زیاد
    - دفع مقدار زیادی K در عرق
  - مصرف زیاد قهوه، کافئین، الکل

علائم کمبود

- رشد کم
- ضعیف شدن ماهیچه‌ها
- فلج شدن و شدن ماهیچه‌ها
- کم شدن خوراک
- اسیدی شدن داخل سلول
- اختلال در کار نورونها
- تحلیل ارگانهای اصلی

مسمومیت

- در حالت عادی به ندرت اتفاق می‌افتد.
- بیشترزمانی که مقدار آن در غذا با مواد معدنی دیگر غیرمتعادل باشد
- مقدار پتاسیم زیاد در غذا با جذب منیزیم تداخل خواهد کرد (در نشخوارکنندگان) ممکن است باعث Hypomagnesia شود.
- مقدار مصرف زیاد Kcl ممکن است باعث مرگ شود.
  - باعث کم شدن ضربان قلب و اعمال تنفسی می شود (در موش وموش صحرائی).
- NRC مقدار قابل تحمل پتاسیم را 3/.% در صد در گاو و گوسفند.
  - این محدودیت برای غیر نشخوار کنندگان میتواند بیشتر باشد
  - بطور کلی حد اکثر قابلیت تحمل Kبرای نشخوار کننده گان و غیر نشخوار کنندگان 3/.%

مقدار نیاز

Species and Class	Requirements as % of Diet Dry Matter
Beef Cattle (NRC – 1984)	.65 (.5 to .7)
Dairy Cattle (NRC – 1988)	
Lactating cows	.9 – 1.0
Other	.65
Horses (NRC – 1989)	
Pregnant mares	.35 – .38
Lactating mares	.33 – .42
Working horses	.37 – .43
Growing horses	.30
Sheep (NRC – 1985)	.50 – .80
Poultry (NRC – 1984)	
Chickens	
Broilers 0 – 3 wks	.40
Broilers 3 – 6 wks	.35
Broilers 6 – 8 wks	.30
Layers or Breeding	.32
Turkeys	
Growing (decreases with age)	.7 – .4
Breeding Hens	.6
Swine (NRC – 1988)	
Growing (1 – 5 kg)	.30
Growing 5 – 10	.28
Growing 10 – 20	.26
Growing 20 – 50	.23
Growing 50 – 110	.17
Breeding and Lactating	.20
Humans (NRC – 1989)	
Minimum	1,600 to 2,000 mg/da
For hypertension	3,500 mg/day
Lactation	added 500 mg/day