

Biologische Puffer

PUFFERAN[®] - für die Biochemie,
Bioanorganik und Molekularbiologie

CELLPURE[®] - speziell für die Zellkultur



- Sehr hohe Reinheit
- Gute Löslichkeit in Wasser und wässrigen Medien
- Keine Penetration oder Auflösung von Membranen
- Sehr geringe UV-Absorption
- Keine oder nur sehr schwache Komplexbildung mit Kationen
- Chemisch stabil
- Keine Hemmung oder Aktivierung von biologischen oder biochemischen Reaktionen
- Minimale Beeinflussung des pH-Wertes durch Temperaturschwankungen

Pufferbereich bei 20 °C

pH	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	pKa
MES														6.2
BIS-TRIS														6.5
ACES														6.9
PIPES														6.8
MOPSO														6.9
BES														7.2
MOPS														7.2
TES														7.5
HEPES														7.5
TRIS														8.1
(H)EPPS														8.0
TRICINE														8.2
BICINE														8.3
TAPS														8.4
GLYGLY														8.4
AMPSO														9.0
CHES														9.3
CAPS														10.4

Pufferreagenzien (alphabetisch)	pK _a (25 °C)	pH- Bereich
ACES	6,78	6,1-7,5
ADA	6,59	6,0-7,2
AMP	6,69	8,7-10,4
AMPSO	9,00	8,3-9,7
Bernsteinsäure (Succinat)	4,21	3,2-5,2
BES	7,09	6,4-7,8
BICIN	8,26	7,6-9,0
BIS-TRIS	6,46	5,8-7,2
BIS-TRIS-Propan	6,80	6,3-9,5
Cacodylsäure Na	6,27	5,0-7,4
CAPS	10,40	9,7-11,1
CAPSO	9,60	8,9-10,3
Carbonatpuffer	6,35	6,0-8,0
CHES	9,50	8,6-10,0
Citronensäure (Citrat)	3,13	2,2-6,5
DIPSO	7,52	7,0-8,2
Glycin	2,35	2,2-3,6
Glycyl-glycin	3,14	2,5-3,8
HEPES	7,48	6,8-8,2
HEPPS, EPPS	8,00	7,6-8,6
HEPPSO	7,85	7,1-8,5
Imidazol	6,95	6,2-7,8
Kaliumacetat	4,76	3,6-5,6
MES	6,10	5,5-6,7
MOPS	7,14	6,5-7,9
MOPSO	6,87	6,2-7,6
Natriumacetat	4,76	3,6-5,6
Natriumformiat	3,75	3,0-4,5
Phosphatpuffer	2,15	1,7-2,9
PIPES	6,76	6,1-7,5
POPSO	7,78	7,2-8,5
Pyridin	5,23	4,9-5,9
Succinat	4,21	3,2-5,2
TAPS	8,40	7,7-9,1
TAPSO	7,61	7,0-8,2
Taurin	9,06	8,4-9,6
TES	7,40	6,8-8,2
TRICINE	8,05	7,4-8,8
Triethanolamin	7,76	7,0-8,3
TRIS	8,06	7,5-9,0

Pufferreagenzien (nach pH-Pufferbereichen)	pK _a (25 °C)	pH- Bereich
Phosphatpuffer	2,15	1,7-2,9
Glycin	2,35	2,2-3,6
Citronensäure (Citrat)	3,13	2,2-6,5
Glycyl-glycin	3,14	2,5-3,8
Natriumformiat	3,75	3,0-4,5
Bernsteinsäure (Succinat)	4,21	3,2-5,2
Succinat	4,21	3,2-5,2
Kaliumacetat	4,76	3,6-5,6
Natriumacetat	4,76	3,6-5,6
Pyridin	5,23	4,9-5,9
Cacodylsäure Na	6,27	5,0-7,4
MES	6,10	5,5-6,7
BIS-TRIS	6,46	5,8-7,2
ADA	6,59	6,0-7,2
Carbonatpuffer	6,35	6,0-8,0
ACES	6,78	6,1-7,5
PIPES	6,76	6,1-7,5
MOPSO	6,87	6,2-7,6
Imidazol	6,95	6,2-7,8
BIS-TRIS-Propan	6,80	6,3-9,5
BES	7,09	6,4-7,8
MOPS	7,14	6,5-7,9
HEPES	7,48	6,8-8,2
TES	7,40	6,8-8,2
DIPSO	7,52	7,0-8,2
TAPSO	7,61	7,0-8,2
Triethanolamin	7,76	7,0-8,3
HEPPSO	7,85	7,1-8,5
POPSO	7,78	7,2-8,5
TRICINE	8,05	7,4-8,8
TRIS	8,06	7,5-9,0
HEPPS, EPPS	8,00	7,6-8,6
BICIN	8,26	7,6-9,0
TAPS	8,40	7,7-9,1
AMPSO	9,00	8,3-9,7
Taurin	9,06	8,4-9,6
CHES	9,50	8,6-10,0
AMP	6,69	8,7-10,4
CAPSO	9,60	8,9-10,3
CAPS	10,40	9,7-11,1

GOOD-PUFFERREAGENZIER FÜR MOLEKULARBIOLOGISCHE ANWENDUNGEN

Um die schlechte Pufferkapazität von Tris bei pH-Werten unter 7,5 auszugleichen entwickelten Good und Kollegen 1966 eine neue Reagenzgruppe als Puffer für diesen Bereich: N-substituierte Aminosulfonsäuren¹. Aminosulfonsäuren verhalten sich bei physiologischen pH-Werten (ca. 7,0) wie starke Zwitterionen und machten durch ihre hohe Pufferkapazität eine große Bandbreite von molekularbiologischen Prozessen erst möglich. Die Gruppe der ‚Good's Puffer‘ umfasst weiterhin Sulfonsäuren und Reagenzien wie Bicin, Tricin und AMP mit höheren pK_a-Werten, so dass Puffersubstanzen für den gesamten pH-Bereich zwischen 5,5 und 11 zur Verfügung stehen.

¹Good *et al.* (1966) *Biochemistry* 5:467-477.

Produkt	Pufferreagenz	pK _a (bei 25 °C)	pH-Bereich	Reinheit	Best.-Nr.	VE
ACES	N-(2-Acetamido)-2-aminoethansulfonsäure	6,78	6,1-7,5	≥99 %	9138.1	10 g
					9138.2	100 g
AMP	2-Amino-2-methyl-1-propanol	6,69	8,7-10,4	≥90 %	3121.1	250 ml
AMPSO	3-N-(α,α-Dimethyl-hydroxyethyl)-amino-2-hydroxypropansulfonsäure	9,00	8,3-9,7	≥98 %	7159.1	25 g
					7159.2	100 g
BES	N,N-Bis-(2-hydroxyethyl)-2-amino-ethansulfonsäure	7,09	6,4-7,8	≥99 %	9134.1	25 g
					9134.2	100 g
					9134.3	250 g
					9134.4	500 g
BICIN	N,N-Bis-(2-hydroxyethyl)glycin	8,26	7,6-9,0	≥99 %	9162.1	50 g
					9162.2	250 g
CAPS	Cyclohexylaminopropansulfonsäure	10,40	9,7-11,1	≥99 %	9162.3	500 g
					9168.1	25 g
CAPSO	3-N-Cyclohexylamino-2-hydroxypropansulfonsäure	9,60	8,9-10,3	≥98 %	9168.2	100 g
					9168.3	250 g
CHES	2-(Cyclohexylamino)-ethansulfonsäure	9,50	8,6-10,0	≥99 %	5584.3	25 g
					5584.1	100 g
DIPSO	3-N-Bis(hydroxyethyl)-amino-2-hydroxypropansulfonsäure	7,52	7,0-8,2	≥98 %	5584.2	500 g
					9166.1	10 g
HEPES	N-2-Hydroxyethylpiperazin-N'-2-ethansulfonsäure	7,48	6,8-8,2	≥99,5 %, BioScience-Grade	9166.2	25 g
					9166.3	100 g
HEPES	N-2-Hydroxyethylpiperazin-N'-2-ethansulfonsäure	7,48	6,8-8,2	≥99,5 %, BioScience-Grade	7151.1	25 g
					6763.1	100 g
MES	2-(N-Morpholino)-ethansulfonsäure	6,10	5,5-6,7	≥99 %	6763.2	500 g
					6763.3	1 kg
MOPS	3-(N-Morpholino)-propansulfonsäure	7,14	6,5-7,9	≥99,5 %	6763.1	100 g
					6763.2	500 g
MOPSO	3-(N-Morpholino)-2-hydroxypropansulfonsäure	6,87	6,2-7,6	≥98 %	6763.3	1 kg
					6979.5	2,5 kg
PIPES	Piperazin-N,N'-bis-(2-ethansulfonsäure)	6,76	6,1-7,5	≥99 %	7117.1	25 g
					7117.2	100 g
POPSO	Piperazin-N,N'-bis-(2-hydroxypropansulfonsäure)	7,78	7,2-8,5	≥99 %	7117.3	1 kg
					9156.1	25 g
PIPES	Piperazin-N,N'-bis-(2-ethansulfonsäure)	6,76	6,1-7,5	≥99 %	9156.2	100 g
					9156.3	250 g
POPSO	Piperazin-N,N'-bis-(2-hydroxypropansulfonsäure)	7,78	7,2-8,5	≥99 %	9156.4	500 g
					6632.1	25 g
					6632.2	100 g

Produkt	Pufferreagenz	pK _a (bei 25 °C)	pH-Bereich	Reinheit	Best.-Nr.	VE
TAPS	N-Tris-(hydroxymethyl)-methyl-3-amino-propansulfonsäure	8,40	7,7-9,1	≥99 %	6982.1	10 g
					6982.2	100 g
					6982.3	250 g
					6982.4	500 g
TAPSO	3-N-Tris-(hydroxymethyl)-methylamino-2-hydroxypropansulfonsäure	7,61	7,0-8,2	≥99 %	6628.1	25 g
					6628.2	100 g
TES	N-[Tris(hydroxymethyl)-methyl]-2-aminoethansulfonsäure	7,40	6,8-8,2	≥99 %	9137.1	10 g
					9137.2	100 g
					9137.3	500 g
TRICIN	N-Tris-(hydroxymethyl)-methyl-glycin	8,05	7,4-8,8	≥99 %	6977.1	50 g
					6977.4	250 g
					6977.2	500 g
					6977.3	1 kg
					6977.5	2,5 kg

Weitere Produktinformationen und Sicherheitshinweise siehe Kapitel Chemikalien A-Z.

TRIS-PUFFER

Tris-(hydroxymethyl)-aminomethan (meist kurz als ‚Tris‘ bezeichnet) wurde 1897 beschrieben¹ und bereits 1946 als pH-stabilisierendes Reagenz für biologische Systeme vorgeschlagen². Durch seine hohe Wasserlöslichkeit, seine sehr große Pufferkapazität und da es sich in einer großen Vielzahl von enzymatischen Reaktionen inert verhält, wird es seit vielen Jahren als Basisreagenz für Standardpuffer im gesamten molekularbiologischen Bereich verwendet.

¹Piloly *et* Ruff (1897) *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 6:233-234.

²Gomori (1946) *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* 30:1656-1665.

Neben dem ursprünglichen, basischen Tris steht heute auch das vorgepufferte Tris-Hydrochlorid (Tris-HCl) zur Verfügung. Durch das geschickte Mischen von Tris (basisch) und Tris-HCl kann direkt 1 M Tris-Puffer mit definiertem pH-Pufferbereich hergestellt werden. Die unten stehende Tabelle gibt das jeweilige Mischungsverhältnis an.

Man beachte: der durch die jeweilige Tris-Mischung gepufferte pH-Wert hängt sehr stark von der Temperatur ab.

In der Literatur genannte Werte beziehen sich (sofern nicht anders angegeben) immer auf 25 °C.

Produkt	Pufferreagenz	pK _a (bei 25 °C)	pH-Bereich	Reinheit	Best.-Nr.
BIS-TRIS	Bis-(2-hydroxyethyl)-imino-tris-(hydroxymethyl)-methan	6,46	5,8-7,2	≥99 %	9140.1
					9140.2
					9140.3
BIS-TRIS-Propan	1,3-Bis(tris(hydroxymethyl)-methylaminopropan)	6,80	6,3-9,5	≥98 %	6999.1
					6999.2
TRIS	Tris-(hydroxymethyl)-aminomethan	8,06	7,5-9,0	≥99,9 %, p.a.	4855.1
					4855.2
					4855.5
					4855.3
TRIS Hydrochlorid	Tris-(hydroxymethyl)-aminomethanhydrochlorid, Tris-HCl	8,06	7,5-9,0	≥99 %, p.a.	4855.4
					9090.1
					9090.2
					9090.3
					9090.5
					9090.4

Weitere Produktinformationen und Sicherheitshinweise siehe Kapitel Chemikalien A-Z.

Herstellung 1 molarer Tris-Puffer pH 7,2-9,0

pH bei:			für 1 Liter 1 M-Lösung	
5 °C	25 °C	37 °C	Tris (g)	Tris-HCl (g)
7,76	7,20	6,91	13,4	140,4
7,89	7,30	7,02	16,0	137,0
7,97	7,40	7,12	19,4	132,2
8,07	7,50	7,22	23,6	127,0
8,18	7,60	7,30	27,8	121,2
8,26	7,70	7,40	33,2	114,4
8,37	7,80	7,52	39,4	106,4
8,48	7,90	7,62	46,0	97,6
8,58	8,00	7,71	53,0	88,8
8,68	8,10	7,80	59,4	80,4
8,78	8,20	7,91	66,8	70,8
8,88	8,30	8,01	74,0	61,4
8,98	8,40	8,10	80,6	52,8
9,09	8,50	8,22	87,2	44,2
9,18	8,60	8,31	93,0	36,6
9,28	8,70	8,42	98,0	30,0
9,36	8,80	8,51	102,6	24,6
9,47	8,90	8,62	106,4	19,2
9,56	9,00	8,70	109,4	15,2

Herstellung:

Lösen Sie die angegebenen Mengen Tris plus Tris-HCl in 1 l Wasser (Endvolumen).

Sie erhalten eine 1 molare Tris-Lösung mit dem angegebenen pH-Wert.

Der pH-Wert sollte abschließend überprüft werden. Da Tris und Tris-HCl hygroskopisch sind, sollten sie vor dem Abwiegen getrocknet werden; dies erhöht die Genauigkeit.

Carl Roth GmbH + Co. KG

Schoemperlenstraße 3-5

76185 Karlsruhe

Postfach 100121

76231 Karlsruhe

Telefon: +49 (0) 721/ 5606-0

Telefax: +49 (0) 721/ 5606-149

E-Mail: info@carlroth.de

Internet: www.carlroth.de

s.s. 03.2016